

09/990,246
Hiroyuki Okagaki et al.
42772-117
JWP/ICE/949.253.492C

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 4月30日

願番号
Application Number:

平成10年特許願第121319号

願人
Applicant(s):

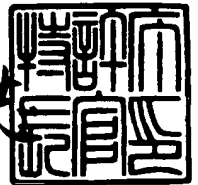
クラリオン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 5月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建志



【書類名】 特許願

【整理番号】 C14956

【提出日】 平成10年 4月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 31/00

【発明の名称】 カーオーディオシステム及びその制御方法、情報処理装置、カーオーディオシステム用ケーブル、電子機器並びに制御ユニット

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

【氏名】 岡垣 広之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

【氏名】 金沢 悟

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

【氏名】 浜島 貞文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

【氏名】 栗原 伸宙

【特許出願人】

【識別番号】 000001487

【氏名又は名称】 クラリオン株式会社

【代表者】 石坪 一三

【代理人】

【識別番号】 100081961

【弁理士】

【氏名又は名称】 木内 光春

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 013538

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004586

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カーオーディオシステム及びその制御方法、情報処理装置、カーオーディオシステム用ケーブル、電子機器並びに制御ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体と、この本体に接続された1又は2以上の機器と、を備えたカーオーディオシステムにおいて、

前記機器のうち少なくとも1つは、

あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、

前記条件が満たされたことが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、

前記本体は、

前記起動信号を検出するための手段と、

起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、

を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム。

【請求項2】 前記本体は、前記起動信号に基づいて前記電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記各機器に問い合わせる手段を備え、

前記機器は、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のカーオーディオシステム。

【請求項3】 前記本体と機器とは、カーオーディオシステム用ケーブルで接続され、

前記カーオーディオシステム用ケーブルは、

本体の電源が入っているときに本体から機器に電力を供給するための第1の電力線と、

本体側と機器側との間でデータを伝えるためのデータ線と、

少なくとも本体の電源が入っていないときに、バックアップ用電力を機器に供給するための第2の電力線と、

機器側から本体側に前記起動信号を伝えるための信号線と、

を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載のカーオーディオシステム。

【請求項4】 本体と、この本体に接続された、セキュリティコントロールユニット及び無線電話ユニットと、を備えたカーオーディオシステムにおいて、

前記セキュリティコントロールユニットは、

異状を検出するためのセンサと、

センサが異状を検出すると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、

前記本体は、

前記起動信号を検出するための手段と、

起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、

前記セキュリティコントロールユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、異状の通報を命じる通報信号を前記無線電話ユニットに送る手段と、を備え、

前記無線電話ユニットは、

前記通報信号を検出するための手段と、

通報信号が検出されると電話を発信して異状を知らせる手段と、

を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム。

【請求項5】 本体と、この本体に接続された無線電話ユニットと、スピーカと、マイクロホンと、を備えたカーオーディオシステムにおいて、

前記無線電話ユニットは、

電話がかかってきていることを検出するための手段と、

電話がかかってきていることが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と

、を備え、

前記本体は、

前記起動信号を検出するための手段と、

起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、

電話ユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、電話がかかってきていることを知らせる手段と、

電話に出るための操作を検出するための手段と、

電話に出るための操作が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐ

ことを命じる接続信号を前記無線電話ユニットに送る手段と、を備え、
前記無線電話ユニットは、さらに、
前記接続信号を検出するための手段と、
前記接続信号が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐための手段と、を備え、
前記本体は、さらに、つながれた電話について前記スピーカ及びマイクロホンを使って通話するための手段を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム

【請求項6】 本体と、この本体に接続された1又は2以上の機器と、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの制御方法において、

前記機器においてあらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するためのステップと、

前記条件が満たされたことが検出されると前記機器から前記本体に起動信号を送るステップと、

前記本体において前記起動信号を検出するためのステップと、

起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、

を含むことを特徴とするカーオーディオシステムの制御方法。

【請求項7】 前記起動信号に基づいて前記電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記本体から前記各機器に問い合わせるステップと、

前記機器が前記問合せに答えるステップと、

を含むことを特徴とする請求項6記載のカーオーディオシステムの制御方法。

【請求項8】 本体と、この本体に接続された、セキュリティコントロールユニット及び無線電話ユニットと、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの制御方法において、

前記セキュリティコントロールユニットにおいてセンサで異状を検出するためのステップと、

異状が検出されるとセキュリティコントロールユニットから前記本体に起動信

号を送るステップと、

前記本体において起動信号を検出するためのステップと、

起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、

前記セキュリティコントロールユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れると、異状の通報を命じる通報信号を本体から前記無線電話ユニットに送るステップと、

前記無線電話ユニットにおいて通報信号を検出するためのステップと、

通報信号が検出されると無線電話ユニットが電話を発信して異状を知らせるステップと、

を含むことを特徴とするカーオーディオシステムの制御方法。

【請求項 9】 本体と、この本体に接続された無線電話ユニットと、スピーカと、マイクロホンと、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの制御方法において、

前記無線電話ユニットにおいて電話がかかっていることを検出するためのステップと、

電話がかかっていることが検出されると無線電話ユニットから前記本体に起動信号を送るステップと、

前記本体において起動信号を検出するためのステップと、

起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、

電話ユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れると、電話がかかっていることを知らせるステップと、

電話に出るための操作を検出するためのステップと、

電話に出るための操作が検出されると、かかっている電話を本体につなぐことを命じる接続信号を本体から前記無線電話ユニットに送るステップと、

無線電話ユニットにおいて接続信号を検出するためのステップと、

接続信号が検出されると、かかっている電話を本体につなぐためのステップと、

つながれた電話について前記スピーカ及びマイクロホンを使って通話するためのステップと、を含むことを特徴とするカーオーディオシステムの制御方法。

【請求項 10】 本体と、この本体に接続された 1 又は 2 以上の機器と、を備えた情報処理装置において、

前記機器のうち少なくとも 1 つは、

あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、

前記条件が満たされたことが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、

前記本体は、

前記起動信号を検出するための手段と、

起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、

起動信号に基づいて電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記各機器に問い合わせる手段を備え、

前記機器は、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とする情報処理装置

。

【請求項 11】 カーオーディオシステムの本体と機器とを接続するために使われるカーオーディオシステム用ケーブルにおいて、

本体の電源が入っているときに本体から機器に電力を供給するための第 1 の電力線と、

本体側と機器側との間でデータを伝えるためのデータ線と、

少なくとも本体の電源が入っていないときに、バックアップ用電力を機器に供給するための第 2 の電力線と、

機器側から本体側に前記起動信号を伝えるための信号線と、

を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム用ケーブル。

【請求項 12】 カーオーディオシステムの制御ユニットに接続して使うためのカーオーディオシステム用電子機器において、

あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、

前記条件が満たされたことが検出されると前記制御ユニットに起動信号を送る手段と、

前記制御ユニットから起動信号を送ったかどうかの問合せがあったときに、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム用電子

機器。

【請求項 13】 1 又は 2 以上の電子機器を接続してカーオーディオシステムを構築するためのカーオーディオシステム用制御ユニットにおいて、

前記電子機器からの起動信号を検出するための手段と、

起動信号が検出されると制御ユニットの電源を入れる手段と、

起動信号に基づいて電源が入れると、起動信号を送ったかどうかを前記各電子機器に問い合わせる手段と、を備えたことを特徴とするカーオーディオシステム用制御ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カーオーディオシステムに関する技術の改良にかかわるもので、より具体的には、単純な配線で周辺機器からカーオーディオシステムの本体を起動できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、車載用のオーディオ装置としてカーオーディオシステムが知られている。カーオーディオシステムの本来の機能は、ラジオチューナー、カセットテープデッキ、CDプレーヤなどで受信したり再生した音を、車載スピーカから流すというオーディオ（音響）の機能である。また、最近では、半導体技術の進歩に伴って、カーナビゲーションシステム、CDやMDのオートチェンジャ、電話といった周辺機器をカーオーディオシステムに組み込む例もある。なお、カーオーディオシステムというときは、このように組み込まれた周辺機器を含めた全体を意味するものとする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来、このようにいろいろな周辺機器が組み込まれたカーオーディオシステムでは、配線も複雑になっていた。例えば、カーオーディオシステムの本体がアンプやカーナビゲーションシステムの機能を持っていて、音楽CDとC

D-ROMの両方が再生できるコンパチブルタイプのオートチェンジャをこの本体にケーブルで接続する場合を考える。この場合、オートチェンジャは、音楽CDからは音のデータ（オーディオデータ）を読み取り、CD-ROMからはカーナビゲーションシステム用のプログラムやデータといったデジタルデータを読み取るために使う。

【0004】

このような場合、オートチェンジャと本体との間には、電力用ケーブルや制御用ケーブルの他に、音のデータのためには、LINE-OUTなどの端子に対応したアナログケーブルやデジタル出力用の光ファイバーケーブルが必要であり、さらに、デジタルデータのためには、ATAPIインタフェースなどに対応した専用のデジタル信号用ケーブルが必要だった。

【0005】

しかしながら、このように配線が複雑な割に、従来のカーオーディオシステムの用途については、音響やカーナビゲーションの機能を車に乗っている間に使うという狭い範囲に限られるという不便があった。

【0006】

例えば、本体や個々の機器にマイコン（マイクロコンピュータ）を組み込んだ例も知られているが、この種のマイコンは動く部分を制御したり文字を表示する程度のいわゆる組み込みシステムで、機能の追加や変更はできなかった。また、例えば、配線の中心になる本体から周辺機器に対しては、電力を供給したり止めたりすることで電源をオンにしたりオフにすることはできたが、周辺機器の側から本体の電源を入れることはできなかった。

【0007】

この発明は、上に述べたような問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、単純な配線で周辺機器から本体を起動できるようにすることである。また、この発明の他の目的は、防犯効果の高いカーオーディオシステムにかかわる技術を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上に述べた目的を達成するため、請求項1の発明は、本体と、この本体に接続された1又は2以上の機器と、を備えたカーオーディオシステムにおいて、前記機器のうち少なくとも1つは、あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、前記条件が満たされたことが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、前記本体は、前記起動信号を検出するための手段と、起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、を備えたことを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項1の発明を方法という見方からとらえたもので、本体と、この本体に接続された1又は2以上の機器と、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの制御方法において、前記機器においてあらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するためのステップと、前記条件が満たされたことが検出されると前記機器から前記本体に起動信号を送るステップと、前記本体において前記起動信号を検出するためのステップと、起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、を含むことを特徴とする。

請求項1, 6の発明では、機器の側から起動信号を送るという単純な構成で本体の電源を入れることができるので、電話や防犯装置との組み合わせなど用途を広げることができる。例えば、本体の電源がオフでも、本体に接続された電話に着信すると本体の電源が入り、本体の持つアンプ、スピーカ、マイクロホンなどを使ってハンズフリー通話をしたり、さらに防犯装置を組み合わせ、防犯装置のセンサが異状を検出すると本体の電源が入って電話で通報するといった使い方も可能になる。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1記載のカーオーディオシステムにおいて、前記本体は、前記起動信号に基づいて前記電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記各機器に問い合わせる手段を備え、前記機器は、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とする。

請求項 7 の発明は、請求項 2 の発明を方法という見方からとらえたもので、請求項 6 記載のカーオーディオシステムの制御方法において、前記起動信号に基づいて前記電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記本体から前記各機器に問い合わせるステップと、前記機器が前記問合せに答えるステップと、を含むことを特徴とする。

請求項 10 の発明は、本体と、この本体に接続された 1 又は 2 以上の機器と、を備えた情報処理装置において、前記機器のうち少なくとも 1 つは、あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、前記条件が満たされたことが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、前記本体は、前記起動信号を検出するための手段と、起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、起動信号に基づいて電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記各機器に問い合わせる手段を備え、前記機器は、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とする。

請求項 2, 7, 10 の発明では、どの機器が起動信号を送ったかが本体からの問合せで確認されるので、機器ごとに起動信号の信号線を分ける必要がなく、構成が単純で済む。

【0010】

請求項 3 の発明は、本体と機器とをどのように接続するかにかかわるもので、請求項 1 又は 2 記載のカーオーディオシステムにおいて、前記本体と機器とは、カーオーディオシステム用ケーブルで接続され、前記カーオーディオシステム用ケーブルは、本体の電源が入っているときに本体から機器に電力を供給するための第 1 の電力線と、本体側と機器側との間でデータを伝えるためのデータ線と、少なくとも本体の電源が入っていないときに、バックアップ用電力を機器に供給するための第 2 の電力線と、機器側から本体側に前記起動信号を伝えるための信号線と、を設けたことを特徴とする。

請求項 11 の発明は、請求項 3 の発明をカーオーディオシステム用ケーブルという見方からとらえたもので、カーオーディオシステムの本体と機器とを接続するために使われるカーオーディオシステム用ケーブルにおいて、本体の電源が入っているときに本体から機器に電力を供給するための第 1 の電力線と、本体側と

機器側との間でデータを伝えるためのデータ線と、少なくとも本体の電源が入っていないときに、バックアップ用電力を機器に供給するための第2の電力線と、機器側から本体側に前記起動信号を伝えるための信号線と、を備えたことを特徴とする。

請求項3, 11の発明では、本体の電源がオフのとき、第1の電力線からは機器に電力が供給されないが、第2の電力線で例えば車のバックアップ電源から機器に電力を供給でき、この電力と信号線を使って起動信号を本体に送ることができる。このように、USB（ユニバーサルシリアルバス）のようなケーブルに第2の電力線と信号線を新しく設けることで、本体と機器との間でデータ線を通じていろいろなデータをやり取りできるだけでなく、本体の電源がオフのときのために独立した電力ケーブルを設けたり、起動信号のために新しい信号ケーブルを設ける必要がなく、構成が単純で済む。

【0011】

請求項4の発明は、防犯装置と電話との組み合わせにかかわるもので、本体と、この本体に接続された、セキュリティコントロールユニット及び無線電話ユニットと、を備えたカーオーディオシステムにおいて、前記セキュリティコントロールユニットは、異状を検出するためのセンサと、センサが異状を検出すると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、前記本体は、前記起動信号を検出するための手段と、起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、前記セキュリティコントロールユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、異状の通報を命じる通報信号を前記無線電話ユニットに送る手段と、を備え、前記無線電話ユニットは、前記通報信号を検出するための手段と、通報信号が検出されると電話を発信して異状を知らせる手段と、を備えたことを特徴とする。

請求項8の発明は、請求項4の発明を方法という見方からとらえたもので、本体と、この本体に接続された、セキュリティコントロールユニット及び無線電話ユニットと、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの制御方法において、前記セキュリティコントロールユニットにおいてセンサで異状を検出するためのステップと、異状が検出されるとセキュリティコ

ントロールユニットから前記本体に起動信号を送るステップと、前記本体において起動信号を検出するためのステップと、起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、前記セキュリティコントロールユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、異状の通報を命じる通報信号を本体から前記無線電話ユニットに送るステップと、前記無線電話ユニットにおいて通報信号を検出するためのステップと、通報信号が検出されると無線電話ユニットが電話を発信して異状を知らせるステップと、を含むことを特徴とする。

請求項4, 8の発明では、セキュリティコントロールユニットが異状を検出すると本体の電源が入り、本体が無線電話ユニットに異状を通報させるため、通報を受けた者が現場へ急行でき、単にサイレンなどを鳴らすよりも防犯効果が高くなる。

【0012】

請求項5の発明は、ハンズフリー通話にかかわるもので、本体と、この本体に接続された無線電話ユニットと、スピーカと、マイクロホンと、を備えたカーオーディオシステムにおいて、前記無線電話ユニットは、電話がかかってきていることを検出するための手段と、電話がかかってきていることが検出されると前記本体に起動信号を送る手段と、を備え、前記本体は、前記起動信号を検出するための手段と、起動信号が検出されると本体の電源を入れる手段と、電話ユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、電話がかかってきていることを知らせる手段と、電話に出るための操作を検出するための手段と、電話に出るための操作が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐことを命じる接続信号を前記無線電話ユニットに送る手段と、を備え、前記無線電話ユニットは、さらに、前記接続信号を検出するための手段と、前記接続信号が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐための手段と、を備え、前記本体は、さらに、つながれた電話について前記スピーカ及びマイクロホンを使って通話するための手段を備えたことを特徴とする。

請求項9の発明は、請求項5の発明を方法という見方からとらえたもので、本体と、この本体に接続された無線電話ユニットと、スピーカと、マイクロホンと、を備えたカーオーディオシステムを制御するためのカーオーディオシステムの

制御方法において、前記無線電話ユニットにおいて電話がかかってきていることを検出するためのステップと、電話がかかってきていることが検出されると無線電話ユニットから前記本体に起動信号を送るステップと、前記本体において起動信号を検出するためのステップと、起動信号が検出されると本体の電源を入れるステップと、電話ユニットからの起動信号に基づいて本体の電源が入れられると、電話がかかってきていることを知らせるステップと、電話に出るための操作を検出するためのステップと、電話に出るための操作が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐことを命じる接続信号を本体から前記無線電話ユニットに送るステップと、無線電話ユニットにおいて接続信号を検出するためのステップと、接続信号が検出されると、かかってきている電話を本体につなぐためのステップと、つながれた電話について前記スピーカ及びマイクロホンを使って通話するためのステップと、を含むことを特徴とする。

請求項 5, 9 の発明では、本体の電源がオフでも、自動車電話すなわち携帯電話回線のような無線電話が着信すると本体の電源が入る。そして、ユーザが所定の操作をすることで電話につながり、本体がオーディオ用に備えているアンプや車載スピーカ、マイクロホンなどを使ってハンズフリー通話ができるので、通話が容易になる。

【0013】

請求項 12 の発明は、本体を起動する側の機器にかかわるもので、カーオーディオシステムの制御ユニットに接続して使うためのカーオーディオシステム用電子機器において、あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段と、前記条件が満たされたことが検出されると前記制御ユニットに起動信号を送る手段と、前記制御ユニットから起動信号を送ったかどうかの問合せがあったときに、前記問合せに答える手段を備えたことを特徴とする。

請求項 13 の発明は、機器によって起動される側の本体にかかわるもので、1 又は 2 以上の電子機器を接続してカーオーディオシステムを構築するためのカーオーディオシステム用制御ユニットにおいて、前記電子機器からの起動信号を検出するための手段と、起動信号が検出されると制御ユニットの電源を入れる手段と、起動信号に基づいて電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを前記

各電子機器に問い合わせる手段と、を備えたことを特徴とする。

請求項 12, 13 の発明では、いろいろな種類の電子機器や制御ユニットのなかから所望のものを組み合わせることでカーオーディオシステムを構築できるので、カーオーディオシステムの構成の自由度が向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、この発明の実施の形態（以下「実施形態」という）について、図面を参照して具体的に説明する。なお、以下の説明で使うそれぞれの図について、それより前で説明した図と同じ部材や同じ種類の部材については同じ符号をつけ、説明は省略する。

【0015】

なお、この実施形態は、いろいろなハードウェア装置と、ソフトウェアによって制御されるコンピュータとを使って実現される。この場合、そのソフトウェアは、この明細書の記載にしたがった命令を組み合わせることで作られ、上に述べた従来技術と共通の部分には従来技術で説明した手法も使われる。また、そのソフトウェアは、プログラムコードだけでなく、プログラムコードの実行のときに使うために予め用意されたデータも含む。そして、そのソフトウェアは、カーオーディオシステムに組み込まれたいろいろな音響機器だけでなく、CPU、各種チップセットといった物理的な処理装置を活用することでこの発明の作用効果を実現する。

【0016】

但し、この発明を実現する具体的なハードウェアやソフトウェアの構成はいろいろ変更することができる。例えば、回路の構成やCPUの処理能力に応じて、ある機能を、LSIなどの物理的な電子回路で実現する場合も、ソフトウェアによって実現する場合も考えられる。また、ソフトウェアを使う部分についても、ソフトウェアの形式には、コンパイラ、アセンブラ、マイクロプログラムなどいろいろ考えられる。

【0017】

以上のように、コンピュータを使ってこの発明を実現する態様はいろいろ考え

られるので、以下では、この発明や実施形態に含まれる個々の機能を実現する仮想的回路ブロックを使って、この発明と実施形態とを説明する。

【0018】

〔1. 構成〕

〔1-1. 全体の構成〕

この実施形態は、システム全体の制御を行う本体と、この本体に接続された複数の機器と、を備えたカーオーディオシステムにおいて、機器の側から本体の電源を入れることができるようにしたものである。まず、この実施形態が、本体であるメインユニットの他に、どのような機器から構成されているかという全体構成を図1の機能ブロック図に示す。

【0019】

すなわち、この実施形態は、この図に示すように、メインユニット1の他に、カーオーディオシステムを構成する各機器として、チューナーアンプユニット2と、マイクロホン3と、GPSアンテナ4と、セキュリティコントロールユニット5と、電話ユニット6と、CD-ROMオートチェンジャ7と、電源バックアップ用の補助バッテリー9と、を備えている。

【0020】

このうちメインユニット1は、制御用のコンピュータを内蔵していて、このコンピュータによってシステム全体を制御する制御ユニットである。また、チューナーアンプユニット2は、AMとFMのアンテナ2aの他に、図示はしないが、ラジオチューナーと、スピーカを鳴らすためのアンプを備えた部分である。また、マイクロホン3は、音声認識による操作ができるように、ユーザの声を入力するためのものである。この音声認識の機能は、上に述べたコンピュータのプログラムによって実現される。

【0021】

これらのうち、チューナーアンプユニット2、マイクロホン3、GPSアンテナ4、セキュリティコントロールユニット5、電話ユニット6（自動車電話）、CD-ROMオートチェンジャ7は、オーディオデータとデジタルデータのうち少なくとも一方を提供するために、メインユニット1に接続された電子機器であ

る。

【0022】

次に、この実施形態のなかで、機器の側から本体の電源を入れる点にかかわる構成を図2の概念図に示す。すなわち、図2は、メインユニット1と、機器501、71とがUSB形式のケーブルB3によって芋づる式にデージーチェーン接続されている様子を示している。ここで、機器501、71はUSB形式で接続するように構成された機器であり、USB機器と呼ぶ。

【0023】

また、メインユニット1、USB機器501、USB機器71はそれぞれ電子回路などのハードウェアと制御用のコンピュータとを備えている。そして、図2に示している通信部などの各部分は、これらメインユニット1、USB機器501、USB機器71を構成する個々の機能に対応するものであるが、実装では、ハードウェアとコンピュータやそのソフトウェアとの作用によって実現される。

【0024】

また、USB機器501とUSB機器71とでは、互いに構成が違っている。つまり、USB機器501は、図1のセキュリティコントロールユニット5と、電話ユニット6との共通の構成を示すもので、メインユニット1の電源を入れることができるように構成されている。一方、USB機器71は、図1のCD-ROMオートチェンジャ7に対応するもので、メインユニット1の電源を入れることはできない。

【0025】

すなわち、まず、USB機器501は、通信部511と、検出部512と、電源制御部513と、起動信号送信部514と、回答部515と、処理部516とを備えている。一方、USB機器71は、通信部711と、電源制御部713と、処理部716とを備えているが、検出部、起動信号送信部、回答部は備えていない。また、メインユニット1は、通信部181と、起動信号受信部184と、電源制御部183と、問合せ部185と、を備えている。

【0026】

これらのうち、まず、通信部 511、通信部 181、通信部 711 は、それぞれ、ケーブル B3 を通じて外部との通信を行う部分である。また、USB 機器 501 の検出部 512 は、どのような場合にメインユニット 1 を起動するかについてあらかじめ決められた条件が満たされたことを検出するための手段である。また、USB 機器 501 の起動信号送信部 514 は、検出部 512 によって条件が満たされたことが検出されるとメインユニット 1 に起動信号を送る手段である。

【0027】

一方、メインユニット 1 の起動信号受信部 184 は、このように USB 機器 501 からケーブル B3 を通じて送られてくる起動信号を検出するための手段であり、メインユニット 1 の電源制御部 183 は、起動信号受信部 184 によって起動信号が検出されるとメインユニット 1 の電源を入れる手段である。すなわち、この電源制御部 183 は、メインユニット 1 の電源をオンやオフにしたり、ケーブル B3 を通じて USB 機器 501 や USB 機器 71 に供給している電力のオンオフしたり所定の制御信号を送ることで、これら USB 機器 501 や USB 機器 71 の電源の状態を制御する役割も持っている。

【0028】

また、メインユニット 1 の問合せ部 185 は、このように起動信号に基づいてメインユニット 1 の電源が入れられると、起動信号を送ったかどうかを各機器 501、71 に問い合わせる手段であり、USB 機器 501 の回答部 515 は、このようになメインユニット 1 からの問合せに答える手段である。

【0029】

また、処理部 516、716、186 は、それぞれ通信部 511、711、181 で外部とデータをやり取りしながらそれぞれ、電話の発着信や CD の再生といった USB 機器 501、USB 機器 71、メインユニット 1 に固有の役割を果たす部分である。また、電源制御部 513、電源制御部 713 はそれぞれ、メインユニット 1 からケーブル B3 で送られてくる電力の状態や制御信号の内容に応じて、USB 機器 501 と USB 機器 71 の電源を制御する手段である。

【0030】

〔1-1-1. デイジーチェーン接続〕

ところで、セキュリティコントロールユニット5、電話ユニット6及びCD-ROMオートチェンジャ7は、図1と図2に示すように、USB(Universal Serial Bus)形式のケーブルB3によってメインユニット1に接続されているが、この実施形態にいうUSBは、従来から知られているUSBではなく、従来のUSBに次のような新規な構成を追加したカーオーディオシステム用ケーブルである。なお、USBは、シリアルバス的一种であり、複数の機器をデイジーチェーン形式で接続するための手段として使うものである。

【0031】

具体的には、従来のUSBは、1系統のみの電力線(+5V)と、メインユニット1側と機器側との間でデータを伝えるためのデータ線(DATA+, DATA-)と、GNDを備えたもので、その電力線は、メインユニット1の電源が入っているときにメインユニット1から機器に電力を供給するためのもので、第1の電力線と呼ぶこととする。

【0032】

一方、この実施形態にいうUSBすなわちカーオーディオシステム用ケーブルは、このような従来のUSBに、第2の電力線と、機器側からメインユニット1側に起動信号を伝えるための信号線(WakeUpと呼ぶこととする)と、Reserveと、GNDとを新規に設けたものである。このうち第2の電力線は、少なくともメインユニット1の電源が入っていないときに、バックアップ用電力を機器に供給するためのもので、例えば車のBackup 14Vから機器に電力を供給する。

【0033】

すなわち、メインユニット1の電源がオフのとき、第1の電力線からは機器に電力が供給されないが、第2の電力線で例えば車のバックアップ電源から機器に電力を供給でき、この電力と信号線WakeUpを使って起動信号をメインユニット1に送ることができる。

【0034】

そして、この実施形態では、このケーブルB3によって接続されるそれぞれの機器は、外部とのデータのやり取りは、USBの形式で行うように構成されている。例えば、CD-ROMオートチェンジャ7は、アップストリーム用とダウンストリーム用のハブ(HUB)を備え、このCD-ROMオートチェンジャ7の内部では、音楽CDやCD-ROMから読み出されたオーディオデータやデジタルデータは、どちらもATAPIデコーダによって、パラレル形式の1つであるATAPI形式の出力データに変換され、さらに、コントローラによって、シリアル形式であるUSB(Universal Serial Bus)形式に変換されたうえでUSBに送り出される。

【0035】

このような構成により、ユニット5、6、CD-ROMオートチェンジャ7の結線がシリアル結線となるので、それらユニット5、6、7をメインユニット1から離れた場所に設置する場合、その設置が容易となる。なお、図1ではユニット5、ユニット6、オートチェンジャ7の順で接続されているが、接続順は任意であり、また、必要なもののみの接続としても良い。

【0036】

〔1-1-2. CD-ROMオートチェンジャ〕

また、CD-ROMオートチェンジャ7は、複数の音楽CDやCD-ROMを自動的にかけ替え、USB回線から送られてくるコマンドにしたがって、音楽CDからはオーディオデータを、CD-ROMからはデジタルデータを読み出し、読み出したデータをUSB回線に出力する装置である。

【0037】

また、上に述べた「オーディオデータ」とは、音楽のような音の情報を表すデータを意味することとする。これに対して、「デジタルデータ」というときは、文字コードや各種の数値のように、オーディオデータ以外の本来的にデジタル形式のデータを意味するものとする。

【0038】

また、ディスク再生装置は、CDなどの記録媒体から、オーディオデータやデ

デジタルデータを読み出す装置であり、ディスク再生装置で使われるCDには、主に、オーディオデータを記録した音楽CDと、デジタルデータを記録したCD-ROMとがあり、音楽CDからオーディオデータを読み出すことも、CD-ROMからデジタルデータを読み出すことも「再生」と呼ぶこととする。

【0039】

そして、CD-ROMオートチェンジャ7は、音楽CDからはオーディオデータを、CD-ROMからはデジタルデータを読み取り、そのようにCDから読み出されたオーディオデータとデジタルデータをいずれも、同じプロトコル形式であるATAPI形式の出力データに変換したうえ、いずれも、同じインタフェース形式であるUSB経由でメインユニット1にアイソクロナス転送するように構成されている。

【0040】

〔1-1-3. メインユニット〕

また、メインユニット1は、コンパクトフラッシュカード13を差し込むためのスロット13Sと、付け外しできるフェイスプレートユニット15と、を備えている（図1）。コンパクトフラッシュカード13は、メモリカードの一種であり、フラッシュメモリを使った記憶媒体である。このコンパクトフラッシュカード13をメインユニット1に設けられたスロット13Sに差し込むことで、メインユニット1からデータを読み書きすることができる。このコンパクトフラッシュカード13は、データやプログラムなどを他のコンピュータとやり取りしたり、このカーオーディオシステムでのいろいろな設定データをバックアップしておくために使う。

【0041】

また、この実施形態では、コンパクトフラッシュカード13だけでなく、PCMCIAの形式にあったものであれば、ドライブカード、モデムカード、各種インタフェースカードなどいろいろな機能を持った拡張カードをシステムに追加することができる。

【0042】

また、付け外しできるフェイスプレートユニット15は、ユーザにいろいろな

情報を表示する表示部と、ユーザがいろいろな操作をするための操作キーなどを設けた操作部と、を備え、これら表示部と操作部とをあわせて操作表示部と呼ぶ。この操作表示部は、処理されたデジタルデータを出力するデジタル出力手段である。このフェイスプレートユニット15は、DCP (Detachable Control Panel)とも呼ばれるもので、このフェイスプレートユニット15の表示部は、例えば横256ドット縦64ドットといった大型のカラーLCD（液晶表示装置）などである。

【0043】

このフェイスプレートユニット15は、車を降りるときに取り外して持ち出せば、盗人がカーオーディオシステムを物色しても、肝心の表示部も操作部のないのを見て利用も転売もできないことをさと、盗むことをあきらめるという盗難防止効果がある。取り外したフェイスプレートユニット15は、ケース15aに入れて持ち歩けば（図1）、それ自体や周りのものなどを傷つけることがない。

【0044】

また、このフェイスプレートユニット15は、ハンドヘルドパソコン8とIrDA（インフラレッドデータアソシエーション）の形式で赤外線通信を行うことでデータ（情報）をやり取りするための赤外線通信ユニットを備えている。

【0045】

〔1-1-4. 他の機器〕

また、GPSアンテナ4（図1）は、GPS衛星から電波を受け取るためのアンテナである。このGPSアンテナ4からの信号は、GPS受信機4aを経てメインユニット1内のGPSユニットに送られる。このGPSユニットは、図1には示さないが、受信機のある地球上の位置を上記GPS衛星からの電波に基づき計算するものである。また、メインユニット1に内蔵されているコンピュータ上では、プログラムによってカーナビゲーションシステムの機能が実現され、計算結果はこのカーナビゲーションシステムの機能に渡される。

【0046】

また、セキュリティコントロールユニット5は、防犯用の警報システムであり

、図2に示したUSB機器501の1つである。このセキュリティコントロールユニット5は、具体的には、振動や衝撃を検出するセンサ5aで、盗難やいたずらなどを検出すると、サイレン5bを鳴らすといった対応をする部分である。また、電話ユニット6も図2に示したUSB機器501の1つであり、自動車電話の機能を制御するユニットである。すなわち、この電話ユニット6は、電話アンテナ6aやハンドセット6bを使って、自動車電話や携帯電話の無線電話回線を通した通話を実現する部分である。

【0047】

〔1-2. メインユニットの内部構成〕

次に、図3は、上に述べた各部分のうち主なものを示したブロック図であり、特に、メインユニット1内部の具体的な構成を中心に説明するものである。この図の全体は、破線で4つに区切っており、左寄りがCPUモジュール11、中央がサポートモジュール12、右上が外部ユニット30、右下がオプションユニット40になっている。このうち、CPUモジュール11とサポートモジュール12は、メインユニット1の内部に設けられている。

【0048】

また、外部ユニット30とオプションユニット40は、メインユニット1に接続されているいくつかの機器をまとめて指しているものである。なお、図3では、説明の都合で、コンパクトフラッシュカード13はCPUモジュール11の下の方に、フェイスプレートユニット15は、外部ユニット30の上の方に示している。

【0049】

このうちCPUモジュール11とサポートモジュール12は、カーオーディオシステム全体を制御する制御用コンピュータを構成していて、以下単に「コンピュータ」というときは、このCPUモジュール11及びサポートモジュール12を指す。このうちCPUモジュール11は、CPU111を中心とした論理的な演算処理をする部分であり、サポートモジュール12は、カーオーディオシステムに含まれる他の機器との入出力を行う部分である。

【0050】

CPUモジュール11でデータの主な通り道になっているのは、CPU111を中心として形成されたローカルバスB1（第1のバス）である。一方、サポートモジュール12でデータの主な通り道になっているのは、各機器を接続するためのPCI (Peripheral Component Interconnect) バスB2（第2のバス）である。

【0051】

〔1-2-1. CPUモジュールの構成〕

まず、CPUモジュール11のローカルバスB1は、CPU111の形式に合わせたもので、このローカルバスB1には、DRAM112と、フラッシュROM113と、PCIバスホストコントローラ114と、CPUホストASIC115と、PCMCIA・ASIC116が接続されている。このうちDRAM112は、CPU111がカーオーディオシステムの制御などの情報処理を行うときに、変数領域などのワークエリアを提供する部分である。

【0052】

また、フラッシュROM113は、書き換え可能なROMで、ここでは、OS、BIOS、アプリケーションプログラムといった広い意味でのソフトウェアを格納している部分である。ここに格納されているOSの機能は、コンピュータ上の資源を管理すること、ユーザインタフェースを含む入出力を制御すること、予め決められた形式のプログラムを実行することなどであり、例えば、Windows CE（マイクロソフト株式会社の登録商標）をベースにしたものなどが考えられる。

【0053】

また、PCIバスホストコントローラ114は、ローカルバスB1とPCIバスB2とを接続し、これら2つのバスの間でやり取りするデータの形式を変換する手段である。

【0054】

また、CPUホストASIC115などの「ASIC」は、Application Specific Integrated Circuit の略で、ROMやRAM、CPUといった汎用的な集

積回路に対して、特定の用途向けに作られた IC や LSI を指す。具体的には、この CPU ホスト ASIC 115 は、ローカルバス B1 と PCI バス ホスト コントローラ 114 とのインタフェース用の ASIC である。

【0055】

つまり、この CPU ホスト ASIC 115 は、PCI バス B2 と CPU モジュール 11 との間でやり取りされるデータの窓口になる部分であり、具体的には、アドレス形式の変換、割り込み処理、バスアービトラーションなどの処理を行う。また、CPU ホスト ASIC 115 は、CPU モジュール 11 と外部との入出力を CPU 111 に代わって行うほか、PCI バス B2 から送られてきたデータについて、CPU 111 に渡す種類のものかどうかを見分ける。

【0056】

そして、CPU ホスト ASIC 115 は、CPU 111 に渡すべきものはローカルバス B1 を通じて CPU 111 に送るが、それ以外のもの、例えば送られてきたデータに対して CPU 111 が演算をするまでもなく、予め決められた反応を機械的に返せば足りるものについては、そのような反応を返す。

【0057】

また、PCMCIA・ASIC 116 は、コンパクトフラッシュカード 13 が、いわゆる PC カードとして PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) の規格に基づいているのに対応したインタフェース用の部分であり、コンパクトフラッシュカード 13 に対するデータの読み書きを制御する部分である。このように、CPU モジュール 11 は、スロット 13S に装着されているコンパクトフラッシュカード 13 と情報をやり取りするためのコンピュータとしての役割を持っている。

【0058】

また、メインユニット 1 は、CPU モジュール 11 やサポートモジュール 12 を含むメインユニット 1 の電源をリレーなどで制御する電源部 P を備えていて、CPU ホスト ASIC 115 とこの電源部 P が、図 2 に示したメインユニット 1 の電源制御部 183 を構成している。また、図 2 に示した通信部 181 はシリアル/PCI ドライバ 126 を含む。

【0059】

〔1-2-2. サポートモジュールにかかわる構成〕

次に、サポートモジュール12のPCIバスB2は、カーオーディオシステムを構成するいろいろな機器との間でデータをやり取りするためのバスであり、機器からのオーディオデータ及びデジタルデータをデジタル形式で送るための伝達手段を構成している。ここで、このPCIバスB2に接続される機器としては、外部ユニット30とオプションユニット40があり、これらはそれぞれ、いくつかの機器をまとめて指しているものである。

【0060】

つまり、外部ユニット30は、図1に示したメインユニット1とは別のユニットになっているもので、この例では具体的には、メインユニット1から付け外しできるフェイスプレートユニット15、チューナーアンプユニット2内に設けられたチューナー21とアンプ22、マイクロホン3である。このうちフェイスプレートユニット15は、赤外線通信ユニット127を備えている。

【0061】

また、オプションユニット40は、このカーオーディオシステムにオプションとして組み込まれたユニットであり、この例では具体的には、GPSユニット16とCD-ROMオートチェンジャ7である。さらに、メインユニット1の内部にはCD-ROMユニット14があり、このCD-ROMユニット14もPCIバスB2に接続されている。このCD-ROMユニット14は、1枚の音楽CDやCD-ROMからオーディオデータやデジタルデータを読み出すためのプレーヤである。これらCD-ROMオートチェンジャ7とCD-ROMユニット14はどちらも、いわゆる音楽CDからデータを読み出す事もできるし、CD-ROMからデータを読み出す事もできるという互換性のある（コンパチブルな）ものである。

【0062】

サポートモジュール12において、PCIバスB2がこれらの機器との間でデータをやり取りするためには、サポートASIC121、CODEC回路122、DSPユニット123、バッファメモリ124、パラレル／PCIドライバ1

25、シリアル／PCIドライバ126が使われる。

【0063】

このうちサポートASIC121は、サポートモジュール12と各機器との間で、どこから来たどのデータをどこへ送るかを定める手段であり、言い換えればデータの交通整理をする部分である。また、CODEC回路122の「CODEC」とは「Coder/Decoder」つまりデータの符号化復号化技術の略語であり、このCODEC回路122は、例えば、与えられたデジタル形式のデータをアナログ信号に変換するD/A変換をしたり、逆に、アナログ信号をデジタル形式のデータに変換するA/D変換などを行う部分である。

【0064】

すなわち、このCODEC回路122は、機器から提供されるアナログ信号をデジタル形式のオーディオデータにA/D変換するA/D変換手段の役割と、処理されたオーディオデータをアナログ信号にD/A変換するD/A変換手段としての役割を持っている。また、変換されたアナログ信号でスピーカを駆動するためのアンプ22と、このCODEC回路122は、処理されたオーディオデータをアナログ信号として出力するためのオーディオ出力手段を構成している。

【0065】

また、DSPユニット123の「DSP」はデジタルサウンドプロセッサ、つまりデジタル形式の音の信号を専門に処理する回路を意味する略語で、このDSPユニット123は、音楽などを表わすオーディオデータを与えられると、システムに設定されている左右のバランス、ボリューム、フェイダー、サラウンド、イコライザといった項目が音の内容に反映されるように、オーディオデータを処理する部分である。

【0066】

また、バッファメモリ124は、CD-ROMユニットなどの音響機器とPCIバスB2とではデータを読み書きするサイクルが違うことから、データを蓄えて少しずつ取り出すことでこの違いを埋めるためのバッファであり、SRAMなどで構成されている。

【0067】

また、パラレル／PCIドライバ125は、CD-ROMユニット14から送られてくるパラレル形式のオーディオデータやデジタルデータを、PCIバスB2のデータ形式に変換する部分である。また、シリアル／PCIドライバ126は、CD-ROMオートチェンジャ7から、ケーブルB3を通してUSBのデータ形式で送られてくるシリアル形式のオーディオデータ及びデジタルデータを、PCIバスB2に対応したデータ形式に変換する形式変換手段である。

【0068】

また、ケーブルB3には起動信号を伝えるための信号線WakeUpがあるが、この信号線WakeUpは、CPUモジュール11のCPUホストASIC115に割り込み用信号線の1つとして接続されている。

【0069】

なお、赤外線通信ユニット127を含むフェイスプレートユニット15は、サポートASIC121に高速シリアル通信回路で接続され、CPUモジュール11は、PCIバスB2と、サポートASIC121と、その高速シリアル通信回路を通して、赤外線通信ユニット127で外部のハンドヘルドパソコンなどと情報をやり取りすることができる。

【0070】

また、GPSユニット16はサポートASIC121に、UART(Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)などの調歩同期シリアル通信回路で接続されている。また、CD-ROMユニット14はパラレル／PCIドライバ125に、ATAPI(AT Attachment Packet Interface)などのパラレル通信回路で接続されている。また、図示はしないが、赤外線通信ユニット127には、赤外線によるデータのやり取りを司るASICが設けられている。

【0071】

なお、CPUモジュール11と、サポートモジュール12のCODEC回路122、DSPユニット123及びバッファメモリ124は、デジタル形式のオーディオデータ及びデジタルデータを処理するための処理手段を構成している。

【0072】

〔1-2-3. CPUホストASICの構成〕

続いて、上に述べたCPUモジュール11とサポートモジュール12との情報のやり取りを司るCPUホストASIC115の構成を説明する。まず、図4は、CPUホストASIC115の構成と、CPUホストASIC115に接続されている他の部分とを、概念的に示す機能ブロック図である。この図に示すように、CPUホストASIC115は、まず、アドレス変換部51を備えている。このアドレス変換部51は、CPUモジュール11の各デバイスと、PCIバスB2との間でアクセスを行うとき、アドレス変換などの処理を行う部分である。

【0073】

〔1-2-3-1. 割り込み制御レジスタ〕

また、CPUホストASIC115は、割り込み制御レジスタ54を備えている。この割り込み制御レジスタ54は、複数の割り込み用信号線のそれぞれに対して、割り込みを有効とするか無効とするかを設定するためのレジスタである。すなわち、この実施形態では、割り込みを認めるかどうかを信号線ごとに割り込み制御レジスタ54で容易に指定できるので、複雑な制御が容易になる。

【0074】

ここで、割り込み制御レジスタ54に接続されている信号線の種類を図5に示す。すなわち、この割り込み制御レジスタ54には、16本の割り込み用信号線が接続されていて、それぞれの割り込み用信号線が互いに違った種類の割り込みに対応している。そのうちの1本は、セキュリティコントロールユニット5からメインユニット1を起動させるための起動信号が送られてくる割り込み用信号線である。

【0075】

そして、これら信号線のそれぞれに、割り込み制御レジスタ54の1ビットずつを対応させ、割り込みを認めるものには1、認めないものには0を格納しておく。この1又は0の数値をマスクと呼び、このマスクは、16ビットのマスク設定用信号線から割り込み制御レジスタ54にストア（格納）しておく。

【0076】

また、割り込み制御レジスタ54は、格納されているマスクと、割り込み用信号線から入力されてくる割り込み信号とを処理する論理回路や他の必要なレジスタを備えているものとする。すなわち、図6は、割り込み制御レジスタ54に格納されたマスクと、割り込み信号とをどのように処理するかを表す概念図である。

【0077】

つまり、割り込みのためには割り込み用信号線に1を入力させ、割り込み制御レジスタ54でその信号線に対応しているビットの値との論理積（AND）をとり、その結果をそれぞれの信号線について論理和（OR）すれば、どの信号線に割り込みがあったときでも割り込み通知の出力として1が得られる。どの信号線から割り込みがあったかは、割り込み時の各信号線の状態を別のレジスタに格納しておき、通知が得られたときに改めて、図5に示す割り込みライン特定用の信号線から参照すれば確認できる。

【0078】

但し、セキュリティコントロールユニットからの起動信号を受け取るための割り込み用信号線WakeUpについては、マスクが設定できないようになっていて、具体的には、レジスタの該当するビットが、割り込みを認める「1」に固定されるものとする。

【0079】

〔1-2-3-2. PCIマスタアービタ〕

また、CPUホストASIC115は、PCIマスタアービタ55を備えている（図4）。すなわち、図3に示すように、PCIバスB2には、パラレルインタフェースのコントローラに対応するパラレル／PCIドライバ（IDEコントローラ）125と、シリアルバスのコントローラに対応するシリアル／PCIドライバ（USBコントローラ）126が接続されている。

【0080】

そして、PCIマスタアービタ55は、PCIバスB2の使用権を、PCIバスホストコントローラ（PCIコントローラ）114と、これらパラレル／PC

Iドライバ125及びシリアル/PCIドライバ126という3つの間で割り振るバスアービトレーションを行う手段である。

【0081】

〔1-2-3-3. その他〕

また、CPUホストASIC115は、コントロールインタフェース52と、レジスタデコーダ53と、リセット部56と、電源管理部57と、を備えている。このうち、コントロールインタフェース52は、ローカルバスB1に接続されているデバイスと、PCIバスホストコントローラ114との間でアクセスを行うとき、制御信号を使って読み出しや書き込みのタイミングや手順などを制御する部分である。また、レジスタデコーダ53は、CPU111から送られてくる信号にしたがってCPUホストASIC115の動作モードなどいろいろな設定を行う部分である。

【0082】

また、電源管理部57は、図3に示した電源部Pを制御することによって、通常の状態やスタンバイ状態、スリープ状態といったCPU111の状態ごとに、回路のどの部分にどのように電源を配分するかという電源の管理を行う手段である。上に述べた割り込み制御レジスタ54と、この電源管理部57との間には、起動信号による割り込みを検出して電源管理部57を制御する回路が設けられていて、起動信号が送られてきたときは、この回路が電源管理部57を制御することでメインユニット1の電源を入れる。

【0083】

また、リセット部56は、カーオーディオシステムが起動されたときなどに、各デバイスをリセットする手段である。ここで、CPUモジュール11では、CPU111のためのソフトウェアがフラッシュROM113に格納されているが、リセット部56は、フラッシュROM113をCPU111よりも先にリセットするように構成されている。

【0084】

また、CPUモジュール11には、信号の電圧が違うデバイスの間で信号の電圧を変換するための電圧変換部117が設けられていて、CPUホストASIC

115は、どのデバイスについてどの方向に信号を伝えるかに応じて、電圧変換をするかどうか、変換をどの方向に行うかといった電圧変換部117の制御も行うように構成されている。

【0085】

〔2. 作用〕

上に述べたように構成されたこの実施形態は、以下のような作用を有する。

〔2-1. 各部分の作用〕

〔2-1-1. データの入力〕

この実施形態では、各機器から入力されてくるデータのうち、デジタル形式のデータは、サポートモジュール12のサポートASIC121に直接入力される。例えば、フェイスプレートユニット15からは、どのキーが押されたかというデータが送られてくる。また、GPSユニット16からは、GPS衛星からの電波を使って計算した緯度、経度といったデジタルデータが送られてくる。また、フェイスプレートユニット15に設けられた赤外線通信ユニット127からは、ハンドヘルドパソコン8から赤外線で転送されたデジタルデータが送られてくる。

【0086】

また、CD-ROMユニット14及びCD-ROMオートチェンジャ7からは、音楽CDから読み出した音のデータすなわちオーディオデータや、CD-ROMから読み出したデジタルデータすなわちCD-ROMデータが、パラレル/PCIドライバ125やシリアル/PCIドライバ126によってPCIバスB2のデータ形式に変換されたうえで、PCIバスB2経由でサポートASIC121に送られてくる。

【0087】

さらに、図3には示さないが、図1に示したセキュリティコントロールユニット5からは異状の発生を知らせる起動信号などのデジタルデータが送られてくる。同様に、図1に示した電話ユニット6からは、通話の着信や発信元の電話番号などを知らせるデジタルデータ、すなわち文字データが送られてくるし、通話中

には、相手の話し声を伝えるオーディオデータすなわち音声データがサポートASIC121に送られてくる。

【0088】

なお、これらセキュリティコントロールユニット5や電話ユニット6は、シリアルバスであるUSBの形式に準じたケーブルB3によってデジチェーン接続されているので、セキュリティコントロールユニット5や電話ユニット6から送られてくる情報は、CD-ROMオートチェンジャ7からのオーディオデータやデジタルデータと同じように、ケーブルB3を通してメインユニット1に届いたうえ、シリアル/PCIドライバ126によってPCIバスB2のデータ形式に変換されたうえで、PCIバスB2経由で送られてくる。

【0089】

一方、各機器から入力されてくるデータのうち、アナログ信号は、一旦CODEC回路122に入力され、このCODEC回路122によってデジタル形式のデータに変換(A/D変換)されたうえで、サポートASIC121に渡される。例えば、マイクロホン3からはユーザの声がアナログ信号で入力され、チューナー21からは、チューニングの結果受信されたラジオの放送内容がアナログ信号で入力されてくる。

【0090】

〔2-1-2. CD-ROMオートチェンジャからのデータ転送〕

特に、CD-ROMオートチェンジャ7では、音楽CDからオーディオデータを読み出すと、ATAPIデコーダがこのオーディオデータを、CD-ROMから読み出されたデジタルデータと同じようにATAPI形式の出力データに変換し、USBコントローラが、渡されたATAPI形式の出力データをアップストリームコネクタからメインユニット1にアイソクロナス転送する。

【0091】

〔2-1-3. 入力されたデータの行き先〕

CD-ROMオートチェンジャ7からは、上に述べたようにCDからデータが読み出され、読み出されたデータはメインユニット1のサポートASIC121に送られてくるが、サポートASIC121は、各部分からそのように集まって

くる情報に対して、どこからきたどの情報をどこに送るかという交通整理の役割を果たす。すなわち、サポートASIC121は、大まかには、音のデータはDSPユニット123で処理したうえCODEC回路122を通してアンプ22に送り、音以外のデータはCPUモジュール11に送る。但し、音のデータのなかでもマイクロホン3から入力されたデータは音声認識のためにCPUモジュール11に送る。

【0092】

アンプ22に送られる音のデータとしては、例えば、チューナー21でチューニングされたラジオ放送の内容、CD-ROMユニット14やCD-ROMオートチェンジャ7で音楽CDから読み出された録音内容、電話ユニット6から送られてきた通話相手の話し声などが考えられる。

【0093】

また、音以外のデータとしては、例えば、フェイスプレートユニット15でどの操作キーが押されたかのデータ、赤外線通信ユニット127から送られてきたファイルなどのデータ、GPSユニット16から送られてきた緯度、経度といったデジタルデータ、CD-ROMユニット14やCD-ROMオートチェンジャ7で、CD-ROMから読み出されたカーナビゲーションシステム用の地図の内容や地域ごとの情報の内容、セキュリティコントロールユニット5から送られてくる異状発生を知らせるデータ、電話ユニット6から送られてくる通話着信や発信元の電話番号などを知らせるデータなどが考えられる。

【0094】

〔2-1-4. CPUモジュールでの情報処理〕

CPUモジュール11では、サポートASIC121からデジタル形式のデータが送られてくると、PCIバスホストコントローラ114が、送られてきたデータをローカルバスB1のデータ形式に変換したうえでCPUホストASIC115に渡す。このCPUホストASIC115は、CPU111に代わって入出力を司り、データを渡されると、そのデータがCPU111に渡すべきものかそうでないかを、データの形式などから判断する。

【0095】

つまり、CPUホストASIC115は、機械的に一定の反応を返せば足りるデータに対しては、予め決められた反応を、PCIバスホストコントローラ114を通してサポートモジュール12に返すが、それ以外のデータはCPU111に渡す。

【0096】

CPU111は、フラッシュROM113に記録されているOSやプログラムのコードにしたがって、渡されたデータを処理し、この処理の際に必要なワークエリアなどの記憶領域としてはDRAM112を利用する。例えば、マイクロホン3から入力されたユーザの声が送られてくると、CPU111は、予め用意している命令語の特徴を表わすパラメータや波形などと、受け取ったユーザの声とを比較し、一番似ている命令語をユーザが言ったものと推定し、その命令語にしたがって動作を行う。

【0097】

また、コンパクトフラッシュカード13の読み書きは、CPUモジュール11において、CPU111からの依頼にしたがって、CPUホストASIC115がPCMCIA・ASIC116を制御することによって行われる。

【0098】

そして、CPU111による情報処理の結果は、PCIバスホストコントローラ114によってPCIバスB2のデータ形式に変換されたうえで、サポートモジュール12に送られる。情報処理の結果としてサポートモジュール12に送られるデータは、サポートモジュール12の各部分や各機器に対する動作の指令などであり、サポートモジュール12では、このように送られてきたデータにしたがって入出力などの処理が行われる。

【0099】

〔2-1-5. サポートモジュールでの入出力などの処理〕

例えば、CDからのデータ読み出しやラジオのチューニングをさせる指令がCPUモジュール11から届くと、CD-ROMユニット14、CD-ROMオートチェンジャ7やチューナー21がそれにしたがった動作を行う。また、スピー

力から出ている音の音源を現在とは別の機器に切り替える指令がCPUモジュール11から届くと、サポートASIC121はCODEC回路122に送り出すオーディオデータを、それまでの機器のものから、新しく指定された機器によるものに切り替える。

【0100】

なお、デジタル形式になっているオーディオデータをアンプ22に出力する場合、アンプ22はアナログ信号しか受け付けないので、CODEC回路122は、デジタル形式のオーディオデータをアナログ信号に変換（D/A変換）したうえでアンプ22に出力する。

【0101】

また、例えばユーザに対する表示データが、CPUモジュール11やその他の機器からサポートASIC121に送られてくると、サポートASIC121は、この表示データを高速シリアル通信回路を通してフェイスプレートユニット15に転送する。この場合、フェイスプレートユニット15では、転送されてきた表示データにしたがって、ユーザに対する情報が表示部に表示される。

【0102】

〔2-1-6. CPUホストASICの作用〕

続いて、上に述べたような情報処理を行うとき、CPUホストASIC115がどのような作用を果たすかを説明する。

〔2-1-6-1. アドレス変換とバスアービトレーション〕

まず、ローカルバスB1に接続されたCPU111などのデバイスと、PCIバスB2に接続されたサポートASIC121などのデバイスとが、PCIバスホストコントローラ114を経てアクセスを行うときは、CPUホストASIC115のアドレス変換部51が、アドレスの変換や有効バイトの通知といった処理を行う。また、PCIマスタアービタ55は、PCIバスB2の使用権を、PCIコントローラ114と、IDEコントローラ125と、USBコントローラ126という3つの間で割り振るバスアービトレーションを行う。

【0103】

〔2-1-6-2. 起動信号にかかわる処理〕

次に、図2に示したUSB機器501からメインユニット1を起動信号を使って起動する手順について説明しながら、割り込み制御レジスタ54を使った割り込みの処理、電源管理部57による電源の管理、リセット部56によるシステムのリセットについて説明する。

【0104】

まず、この実施形態では、USB機器501からメインユニット1へ送られる起動信号は、メインユニット1では、CPUモジュール11のCPUホストASIC115に送られてくる割り込みの1つWakeUpとして処理される。CPUホストASIC115には16本の割り込み用信号線が接続されていて、WakeUp以外の割り込みについては、割り込みを受け付けるかどうかを割り込み制御レジスタ54を使って次のように制御することができる。

【0105】

すなわち、複数ある割り込み用信号線のうち、どの信号線からの割り込みを受け付けるかは、割り込み制御レジスタ54にマスクとして設定しておけばよい。つまり、マスクとしては、割り込みを受け付ける信号線に対応するビットには「1」、割り込みを受け付けない信号線に対応するビットには「0」を設定しておく。

【0106】

この場合、割り込み用信号線から割り込みを表す「1」が送られてきたとき、マスクと論理積（AND）がとられ、両方が真「1」になったときに結果が真「1」になる。この結果を各割り込み用信号線について論理和（OR）を取れば、割り込み用信号線のどれかに割り込みが送られてきたときに割り込み通知の信号線（図5）から「1」が出力される。そして、割り込みがどの割り込み用信号線から送られてきたかは、各割り込み用信号線の値を別のレジスタに格納したうえ、割り込みライン特定用の信号線からその値を参照して確認すればよい。

【0107】

WakeUpについては、マスクを設定することはできない。具体的には、WakeUpに対応するレジスタに「0」をストアしても無効であり、WakeUpに対応するマスクの値は常に「1」である。また、この実施形態では、通常の

状態でカーオーディオシステムの電源をオフにしてもCPUモジュール11は完全に機能を停止するのではなく、セキュリティコントロールユニット5のセンサが作動している他に、Wake Upからの割り込み信号を監視する、上に述べた回路だけがクロックを使うことなく作動しているものとする。この状態をスリープ状態と呼ぶ。

【0108】

このようなメインユニット1の動作モードは、電源管理部57によって管理される。すなわち、電源管理部57が選ぶことのできるメインユニット1の状態は、（1）音楽を聞いたりしている場合の通常のオン状態の他に、システムの具体的な構成によって異なるが、例えば、（2）スタンバイ状態、（3）サスペンド状態、（4）スリープ状態、（5）オフ状態などが考えられる。電源管理部57は、これらのメインユニット1の状態ごとに、回路のどの部分にどのように電源を配分するかという電源の管理を行う。

【0109】

これらのうちのどの状態の具体的にはどのような状態であるかも、システムの具体的な構成に応じていろいろな例が考えられるが、例えば、サスペンド状態は命令の待ちの状態、スタンバイ状態は、音楽の再生といった通常の処理もユーザによる操作も一定時間行われなかったときに移行する省電力モードであり、この状態では蛍光表示管やアンプの電源など消費電力の特に大きい回路部分は停止されているが、バスやCPUモジュール11のクロックは作動している。

【0110】

また、上に述べたスリープ状態は、メインユニット1では、割り込み信号を監視するための微小で単純な回路だけが作動している状態で、車載バッテリーの消費電力は限りなく0に近いので、スリープ状態では数十日間の連続駐車でもバッテリー上がりは発生しない。この実施形態では、カーオーディオシステムの電源や車のACC（アクセサリ）電源が通常のやり方でオフにされた場合、メインユニット1はこのスリープ状態になるものとする。

【0111】

このようにクロックを使うことなく監視を行う回路は、例えば、図7に示すよ

うに、割り込み用信号線に接続された入力（Input）に、HIGHからLOW又はLOWからHIGHといった変化があると、出力（Output）がLOWからHIGHになるような回路を使うことができる。そして、この回路のこの出力がHIGHになったことで、電源管理部57がカーオーディオシステムの電源を通常のオン状態に戻すようにすればよい。この出力（Output）は、カーオーディオシステムが起動されて、通常のオン状態に復帰したCPU111によってキャンセルされるまで継続する。

【0112】

ここで、メインユニット1に接続されているUSB機器501（図2）の側からメインユニット1の電源を入れるときの手順を図8に示す。すなわち、カーオーディオシステムの電源がオフになると、メインユニット1の主電源と（ステップ21）USB機器の主電源がオフになる（ステップ11）。この状態では、USB機器501の検出部512は、どのような場合にメインユニット1を起動するかについてあらかじめ決められている条件が満たされるかどうかを監視し（ステップ12）、一方、メインユニット1の起動信号受信部184は起動信号を待ち受ける状態となる（ステップ22）。

【0113】

ここで、メインユニット1を起動する条件は、例えば、USB機器501の1つであるセキュリティコントロールユニット5では、センサ5aが衝撃や振動を検出したことであり、また、USB機器501の別の1つである電話ユニット6では、無線電話回線に電話がかかってきたことである。

【0114】

検出部512はこのような条件が満たされたことを検出すると、電源制御部513に信号を送ってそのUSB機器501全体を起動させる。そして、USB機器501すなわちセキュリティコントロールユニット5又は電話ユニット6は、メインユニット1を起動することを決定し（ステップ13）、起動信号送信部514が起動信号を、通信部511とケーブルB3の信号線WakeUpとを通してメインユニット1に送る（ステップ14）。

【0115】

メインユニット1の通信部181にこの起動信号が届くと、起動信号受信部184が起動信号を検出し、電源制御部183がカーオーディオシステム全体を通常のオン状態に移行させる（ステップ23）。ここで、このようにカーオーディオシステムが起動されたときなどは、リセット部56が各デバイスをリセットする。ここで、図9は、フラッシュROM113を含むいくつかのデバイスについて、リセットされて信号がHIGHになる状態を示す図であるが、この図に示すように、リセット部56は、他のデバイスよりも先にフラッシュROM113をリセットする。

【0116】

これにより、CPU111が作動し始めるときにはフラッシュROM113はすでにリセットされているため、CPU111は直ちにソフトウェアを使って効率の良いデータ処理を始めることができ、外部記憶装置などからシステムを起動する場合のような待ち時間も生じない。

【0117】

このようにメインユニット1がオン状態になると、メインユニット1の通信部181はケーブルB3の第1の電力線（+5）から各機器に電力を供給する。これによって、CD-ROMオートチェンジャ7、電話ユニット6といった他のUSB機器71がUSB機器に印加された5Vの電圧を検出して起動し、オン状態となる（ステップ15）。これに対して、メインユニット1は、各USB機器にサスペンド信号を送信し（ステップ24）、この信号を受けた各USB機器は命令待ちのサスペンド状態となる（ステップ25）。

【0118】

続いて、メインユニット1の問合せ部185が、起動信号を送ったかどうかを各USB機器に問合せ（ステップ25）、この問合せを受けたUSB機器のうち、起動信号を送ったものの回答部515がその旨をメインユニット1に回答する。メインユニット1は、この回答によってどのUSB機器501を相手にどのような処理をすればよいかが判断できるので、回答したUSB機器501とメインユニット1とは互いに通信を開始し（ステップ18、26）、異状の通報や電話

の着信などにかかわる処理を続行する。

〔2-1-6-3. 電圧変換その他〕

また、信号電圧が3.3VのD-RAM112と、信号電圧が5VのフラッシュROM113のように、信号の電圧が違うデバイスの間では、電圧変換部117によって信号の電圧が変換されるため、データなどの信号が違うデバイス同士を組み合わせる使用ことができ、構成の自由度が増えて、データを効率良く処理することができる。

【0119】

具体的には、デバイス間でデータをやり取りしようとするとき、CPUホストASIC115は、どのデバイスについてデータをやり取りするか判断し、電圧の変換が不要なデバイスであれば電圧変換部117を作動させないが、電圧の変換が必要なデバイスについては、どの方向に信号を伝えるかに応じて、変換をどの方向に行うかといった電圧変換部117の制御を行う。

【0120】

また、コントロールインタフェース52は、ローカルバスB1に接続されているデバイスと、PCIバスホストコントローラ114との間でアクセスを行うとき、制御信号を使って読み出しや書き込みのタイミングや手順などを制御し、レジスタデコーダ53は、CPU111から送られてくる信号にしたがってCPUホストASIC115の動作モードなどいろいろな設定を行う。

【0121】

また、D-RAM112を読み書きする動作の制御は、通常はCPU111によって行われるが、PCIバスB2側からD-RAM112にDMA転送によって直接データを転送するときは、CPU111に代わってCPUホストASIC115がRAS、CASといった信号を生成することでD-RAM112の読み書きを行う。

【0122】

次に、上に述べたようないろいろな部分の作用で実現される効率的なデータ処理によって、このカーオーディオシステムで可能となるいろいろな情報処理の内容について、具体的に説明する。

【0123】

〔2-2. ユーティリティプログラムの利用〕

この実施形態では、通常のハンドヘルドパソコンと同じように、OSやアプリケーションプログラムの機能として、アドレス帳、カレンダー、スケジュール管理、音声録音、時計、電卓、ゲームといった機能を利用することで、車の中でもいろいろな情報処理を行うことが可能となる。さらに、これらの機能を実現するアプリケーションプログラムを削除したり、新しいものに入れ替えたり、追加することで、個々のユーザが自分にあった情報処理の環境を整えることができる。

【0124】

〔2-3. コンパクトフラッシュカードの利用〕

すなわち、まず、この実施形態のカーオーディオシステムでは、コンパクトフラッシュカード13を使うことで、他のハンドヘルドパソコンや他のカーオーディオシステムなどとの間で情報をやり取りすることができる。

【0125】

例えば、コンパクトフラッシュカード13から新しいアプリケーションプログラムやOSをフラッシュROM113に読み込ませることで、新しい機能を追加したりOSを更新することが容易になる。特に、汎用のOSを使うことによって、一般のソフトウェアメーカーがアプリケーションプログラムやOSの機能モジュールなどを作りやすくなるので、それを記録したコンパクトフラッシュカード13も出回って手に入れやすくなり、ユーザはこのカーオーディオシステムを、コンピュータとしても、より便利に使えるようになる。

【0126】

また、他のパソコンやハンドヘルドパソコンで作ったアドレス帳のような個人的なデータを、コンパクトフラッシュカード13でこのカーオーディオシステムに持ち込めば、それまでの作業をこのカーオーディオシステム上で続けることができる。さらに、これとは逆に、このカーオーディオシステムで作ったデータをコンパクトフラッシュカード13で他のパソコンやハンドヘルドパソコンに移して作業を続けることもできる。

【0127】

また、上に述べたようなユーティリティプログラムを使って自分が作ったデータを、コンパクトフラッシュカード13にバックアップコピーしておけば、カーオーディオシステムの不調や他人が使ったためにデータが消えたような場合でも、コンパクトフラッシュカード13からデータを再びメインユニット1に読み込ませて情報処理を続けることができる。

【0128】

〔2-4. ハンドヘルドパソコンとの通信〕

さらに、この実施形態では、IrDA（インフラレッドデータアソシエーション）の赤外線通信ポートを使って、パーソナルコンピュータやハンドヘルドパソコンなどと幅広くデータ交換が可能となるので、カーオーディオシステムでの情報処理の種類や応用範囲が広がる。

【0129】

すなわち、赤外線通信ユニット127を使うことで、ハンドヘルドパソコン8との間で、コンパクトフラッシュカード13を抜き差ししたりケーブルなどで接続するといった手間をかけずに、容易にデータをやり取りすることができる。このため、ハンドヘルドパソコン8内に記録しておいたファイルなどを使ってOSやアプリケーションプログラムを更新したり、カーオーディオシステム上で作った個人的なデータをハンドヘルドパソコン8に直接移し替えたりすることができる。

【0130】

また、そのような個人的なデータのバックアップを、ハンドヘルドパソコン8の持っている比較的大きな記憶領域に保存しておいたり、カーオーディオシステムの設定などをハンドヘルドパソコン8を通して他の車のカーオーディオシステムに移し替えたり、音質などカーオーディオシステムのいろいろな設定を外部に保存しておいて、設定が変更されても保存してあったデータを使って設定を容易に元に戻すといったいろいろな使い方も可能になる。

【0131】

〔2-5. 操作と情報の表示〕

また、この実施形態のカーオーディオシステムを操作するときは、ユーザは、フェイスプレートユニット15に設けられている操作キーを押してもよいし、操作の内容ごとに予め決められている語句を発話してもよい。例えば、ユーザがCDやFMチューナーを利用したいときは、CDに切り替える操作キーを押してもよいし、予め決められた語句として例えば「しーでいー」や「えふえむ」などとマイクロホン3に向かって発話すればよい。

【0132】

ユーザが操作キーを押したときは、そのデータがサポートASIC121からCPUモジュール11に転送され、CPU111が新たな表示データをサポートASIC121に送り、フェイスプレートユニット15の表示部は、この表示データを使って、ラジオを操作するための画面表示やCDを操作するための画面表示などに切り替わる。

【0133】

また、例えば、ユーザが「しーでいー」といった語句を発話すると、マイクロホン3からアナログ信号がCODEC回路122によってデジタル形式のオーディオデータに変換され、このオーディオデータが、サポートASIC121からPCIバスホストコントローラとCPUホストASIC115を経てCPU111に送られ、CPU111は、このデジタル形式のオーディオデータに基づいて、ユーザがどの言葉を言ったのかを認識し、認識結果に応じて、操作キーが押されたときと同じような対応をする。

【0134】

なお、例えば、フェイスプレートユニット15の表示部をタッチパネルにしておき、コンピュータのグラフィカルユーザインタフェースとして、例えばその時点で使える機能をアイコンで表示部に表示し、ユーザが使いたい機能のアイコンを指で触るとその機能が働くようにすることもできる。さらに、例えば、そのようなアイコンによる表示と音声認識を合わせて使えば、一度にいくつかのアイコンが表示され、ユーザが「つぎ」と発話すれば画面が切り替わって次のいくつかのアイコンが表示され、ユーザが「もどる」と発話すれば画面が1つ前の状態に戻る、といった使い方も可能である。

【0135】

〔2-6. ラジオを聞く場合〕

上に述べたような音声認識で動作を命令する場合、例えばユーザが「えふえむ」と発話してラジオのFM放送を選び、CPU111がそれを認識すると、サポートASIC121はCPU111からの命令にしたがってチューナー21をFMの受信状態に切り替え、また、アンプ22に送り出すデータのソースをチューナー21からの音声のデータに切り替える。この場合、チューナー21は、前回選局した周波数を受信してもよいし、また、例えば、ユーザが「シークアップ」といった語句を発話することで、周波数を少しずつ変えながら受信状態のよい次の周波数を自動的に探す（自動掃引）ようにしてもよい。

【0136】

このようにラジオを聞く場合は、チューナー21から送られてくる受信内容はアナログ信号なので、このアナログ信号はCODEC回路122に入力され、デジタル形式のオーディオデータに変換されたうえでサポートASIC121に送られる。サポートASIC121は、CODEC回路122から受け取ったオーディオデータをDSPユニット123に渡し、DSPユニット123は、予めシステム上で設定されているバランスやボリュームといった設定項目にしたがってこのオーディオデータを処理し、サポートASIC121に送り返す。

【0137】

そして、サポートASIC121は、このように返ってきたオーディオデータをCODEC回路122に再び送り返し、CODEC回路122はこのデジタル形式のオーディオデータを再びアナログ信号に変換して戻したうえで、今度はアンプ22に送ってスピーカから流れるようにする。

【0138】

〔2-7. CDの再生〕

また、ユーザは、音楽CDを聞きたいときは、CD-ROMユニット14やCD-ROMオートチェンジャ7に聞きたい音楽CDをセットし、「すたーと」となどと音声などで再生を指示したり、次の曲へ飛ぶといった指示をすればよい。例えば、CD-ROMユニット14内の音楽CDを再生するときは、サポートA

S I C 1 2 1からの指令によってC D - R O Mユニット14が作動し、C D - R O Mユニット14からはデジタル形式のオーディオデータが送られてくる。

【0139】

そして、パラレル／P C Iドライバ125は、このオーディオデータをP C IバスB2のデータ形式に変換してサポートA S I C 1 2 1に送り、サポートA S I C 1 2 1は、P C IバスB2からオーディオデータを受け取ると、このオーディオデータを一旦D S Pユニット123に渡して処理させ、処理されたオーディオデータを再びD S Pユニット123から受け取ると、処理されたオーディオデータをデジタル入出力ポートからC O D E C回路122に渡し、アナログ信号の形でアンプ22に出力させる。

【0140】

音楽C Dを再生するのがC D - R O Mオートチェンジャ7のとき、U S BすなわちケーブルB3からは、A T A P I形式のオーディオデータが、シリアル信号として送られてくるので、シリアル／P C Iドライバ126がこのデータをP C IバスB2のデータ形式に変換するが、それ以降の処理はC D - R O Mユニット14の場合と同じように行われる。

【0141】

なお、C D - R O Mユニット14やC D - R O Mオートチェンジャ7と、C O D E C回路122やD S Pユニット123とを相対的に比べると、前者は長い時間のサイクルでまとまった量のデータを送ってくるのに対して、後者は短い時間のサイクルでデータを少しずつ処理するため、両者の動作サイクルは違い、また、両者は別々のクロック信号に基づいて動作するので、動作の速度すなわち処理のペースにも誤差が存在する可能性がある。

【0142】

このため、サポートA S I C 1 2 1は、C D - R O Mユニット14又はC D - R O Mオートチェンジャ7がまとめて送ってきたデジタル形式のオーディオデータをバッファメモリ124に一旦格納し、一番古い部分から次々と取り出してはD S Pユニット123に渡して処理させることで、上に述べたようなずれや誤差を埋めて再生が滑らかに行われるようにする。

【0143】

具体的には、サポートASIC121は、バッファメモリ124の半分までデータが書き込まれたところでデータの読み出しを開始し、バッファメモリ124の半分までデータを書き込む所要時間と読み出す所要時間との関係に基づいて、バッファメモリ124からデータを読み出すペースを制御する。これによって、CD-ROMオートチェンジャ7が動作の基準としているクロックとメインユニット1のクロックとの間に誤差があっても、同じペースでオーディオデータの読出と処理を行うことができる。

【0144】

〔2-8. CD-ROMとカーナビゲーションの利用〕

また、ユーザが例えばカーナビゲーションシステムの機能を使いたいときは、CD-ROMオートチェンジャ7やCD-ROMユニット14に、カーナビゲーションシステム用のデータ（アプリケーションソフト、地図等）が記録されたCD-ROMをセットしたうえで、カーナビゲーションシステムの機能を起動する。このようなカーナビゲーションシステムの機能は、例えばコンピュータのプログラムとしてCPUモジュール11のフラッシュROM113に記録しておき、CPU111にこのようなプログラムを実行させることによって実現することができる。

【0145】

このようなカーナビゲーションシステムが、CD-ROMに記録された地図のデータや地域ごとのいろいろな情報などを読み出そうとするときは、CD-ROMオートチェンジャ7やCD-ROMユニット14から読み出されたデジタルデータがパラレル/PCIドライバ125、PCIバスホストコントローラ114、CPUホストASIC115を経てCPU111に渡される。CPU111は、このように受け取った地図などのデータに基づいてフェイスプレートユニット15の表示部に表示するためのビットマップイメージをDRAM112上に作成したうえ、サポートモジュール12に送り出す。

【0146】

また、このようにカーナビゲーションシステムを使うときは、図1に示したG

P Sアンテナ4でGPS衛星からの電波を受信し、図3のGPSユニット16がこの電波から緯度や経度などを計算し、このデータがCPU111に送られてくる。すると、CPU111は、これらの緯度や経度などのデータから、このカーオーディオシステムを積んだ車が現在どこを走っているのかを地図上で特定することができる。この結果、ユーザが入力しなくても出発地点として現在地を設定したり、現在の地点が中心となるような大まかな地図を表示したり、次の右折や左折を指示する図形を表示したりすることができる。

【0147】

また、すでに説明したような音声認識による操作の仕方は、このようにカーナビゲーションシステムの機能を使うときにも利用することができ、例えば、曲がり角ごとに右折や左折といった指示を出すカーナビゲーションシステムを使う場合、1つ前の指示や1つ先の指示をユーザが見たいときは、「つぎ」とか「もどる」といった語句を発話することで次々と表示を切り替えることもできる。

【0148】

さらに、このような道案内はアンプ22を通して合成音声を出力することでユーザに知らせることもでき、このようにすれば、次にどこを曲がるか知るために表示部に視線を移す必要がなくなる。

【0149】

〔2-9. 電話の発信〕

また、ユーザは、電話ユニット6を使って通話するとき、次のようにコンピュータの利点とカーオーディオシステムの利点を活かすことができる。例えば、ユーザは、コンピュータのプログラムを使って、自分の知っている人の電話番号と名前を、例えばDRAM112やコンパクトフラッシュカード13などに予め登録しておく。

【0150】

また、例えば、登録してある電話番号と名前を表示画面の上でつぎつぎに表示させ、電話を掛けたい相手が表示されたところで発信のアイコンなどを指でタッチすると、その電話番号がCPUモジュール11からデジタルデータとして電話ユニット6に転送されて自動的に電話がかかり、相手が出ればそのまま話すこと

ができる。このように、この実施形態では、住所録の中から電話番号を指定するだけで電話をかけることができるので、電話の発信が容易になる。

【0151】

さらに、ユーザが登録した名前を発話し、CPUモジュール11がこれを認識することでその名前に対応する電話番号に自動的に発信したり、掛けたい電話番号を1桁ずつ発話して認識させたり、ユーザが「りだいやる」と発話したことを認識して電話を掛ける先を決めるようにすることもできる。

【0152】

〔2-10. 電話の着信とハンズフリー通話〕

また、カーオーディオシステム全体が通常のオン状態のときに電話が着信すると、図3には図示しないが、電話ユニット6からケーブルB3とシリアル/PCIドライバ126を通じて、電話が着信したことを知らせるデジタルデータと、発信元の電話番号を表わすデジタルデータがサポートASIC121に送られる。これらのデータはさらに、CPUモジュール11のCPU111に送られ、CPU111は、予め登録された電話番号の中に、今かかってきている発信元の電話番号が登録されているかどうか検索する。

【0153】

予め登録された電話番号の中に、今かかってきている発信元の電話番号があったときは、CPU111はその電話番号に対応する名前をサポートモジュール12に送り返すことで、フェイスプレートユニット15に電話をかけてきている人の名前を表示させたり、合成音声による「〇〇さんからです」といった案内を車載スピーカから流すことで、誰が電話をかけてきているのかをユーザに知らせることができる。

【0154】

また、カーオーディオシステムの電源がオフになっているときに電話が着信すると、次のように処理される。まず、電話ユニット6で電話がかかってきていることが検出されると、電話ユニット6からメインユニット1に起動信号が送られる。メインユニット1では、この起動信号を検出してメインユニット1の電源が入り、これによってカーオーディオシステムに接続されているほかの機器もオン

状態となる。このように電話ユニット6からの起動信号に基づいてメインユニット1の電源が入ると、メインユニット1は、オン状態のときに電話が着信したと同じように、上に述べたように、電話がかかってきていることをユーザに知らせる。

【0155】

この場合、ユーザが、電話に出るための所定の操作、例えばスイッチ操作や語句の発話をすれば、メインユニット1はその操作を検出し、かかってきている電話をメインユニット1につなぐことを命じる接続信号を電話ユニット6に送る。この接続信号を検出した電話ユニットは、かかってきている電話をメインユニット1につなぐ。この状態では、通話相手の声やユーザの声はデジタルデータとしてケーブルB3でやり取りされる。電話がつながると、メインユニット1は、相手の声をアンプ22を経てスピーカから流したり、マイクロホン3でユーザの声をひろって相手に送り出すことで、ユーザが通話するのを支援する。

【0156】

例えば、上に述べたような表示や案内、また呼び出し音などで電話がかかってきていることを知ったユーザが、「もしもし」や「せつぞく」といったような予め決められた語句を発話して電話をつなぐように指示すると、相手の声がスピーカから流れると同時に、マイクロホン3から入力されるユーザの声がCODEC回路122によってデジタル形式のオーディオデータに変換され、サポートASIC121、シリアル/PCIドライバ126、ケーブルB3を経て電話ユニット6に送られ、ユーザは手を使わずにいわゆるハンズフリーの状態で行うことができる。

【0157】

なお、電話に出るための操作が検出されない場合は、呼び出し音が一定の回数だけ鳴ったところで、例えば電話ユニット6やCPUモジュール11に用意された留守番電話機能などが電話に応答する。

【0158】

〔2-11. セキュリティコントロールユニットの利用〕

また、セキュリティコントロールユニット5は、単独で使うこともできるし、

上に述べた電話ユニット6と連動させて使うこともできる。例えば(図1)、ユーザは車を離れるときに、セキュリティコントロールユニット5を作動させ、送信機5cを持って降りる。車両のユーザと何ら関係のない第三者がドアノブに触れたり、鍵穴をいじったり、ドアやトランクをこじ開けようとしたり、車を無断で移動させようとする、それによる衝撃や振動をセンサ5aが感じ取り、センサ5aからの信号を受けたセキュリティコントロールユニット5は、例えばサイレン5bを大音量で鳴らす。これにより車外の環境に対し警報の効果がもたらされる。

【0159】

ユーザ自身は、車に戻ってきたとき、持っている送信機5cを操作すれば、予め決められた暗号がセキュリティコントロールユニット5に送られ、セキュリティコントロールユニット5の機能は解除されるので、鍵を使ったり車を動かしてもサイレンが鳴ったりすることはない。

【0160】

〔2-12. セキュリティコントロールユニットと電話の組み合わせ〕

このようなセキュリティコントロールユニット5は、電話ユニット6と連動させて使うことでさらに大きな効果が期待できる。例えば、セキュリティコントロールユニット5はセンサ5aが異状を検出すると、サイレンを鳴らしたりするだけでなく、カーオーディオシステムの電源がオフでも、メインユニット1に起動信号を送る。メインユニット1でこの起動信号が検出され、メインユニット1の電源が入ることで、カーオーディオシステム全体がオン状態となり、電話ユニット6もオン状態となって、外部へ電話を発信できる状態になる。

【0161】

メインユニット1は、このようにセキュリティコントロールユニット5からの起動信号に基づいて電源が入った場合は、異状の通報を命じる通報信号を電話ユニット6に送る。そして、電話ユニット6は、この通報信号を検出すると、あらかじめ設定されている通報先の電話番号に電話を発信し、合成音声などで異状を知らせる。

【0162】

具体的には、このように起動されたCPU111は、セキュリティコントロールユニット5からどのような異状を検出したのかを知らせるデータを受け取り、電話ユニット6に指令を送ることで電話を掛けさせる。このときに電話を掛ける先としては、例えば、警察、ユーザの持っている携帯電話、警備会社などとすればよい。そして、掛けた先に電話がつながると、合成音声や予め録音したアナウンスを相手に聞かせることで異状を知らせる。このようにすれば、知らせを受けた者が現場に急行できるので、優れた防犯効果が得られる。

【0163】

〔3. 効果〕

以上のように、この実施形態では、機器の側から起動信号を送るという単純な構成でメインユニット1の電源を入れることができるので、電話や防犯装置との組み合わせなど用途を広げることができる。また、この実施形態では、どの機器が起動信号を送ったかがメインユニット1からの問合せで確認されるので、機器ごとに起動信号の信号線を分ける必要がなく、構成が単純で済む。

【0164】

また、この実施形態では、メインユニット1の電源がオフのとき、従来のUSBケーブルにもある第1の電力線からは機器に電力が供給されないが、この実施形態で新規に追加された第2の電力線で例えば車のバックアップ電源から機器に電力を供給でき、この電力と信号線を使って起動信号をメインユニット1に送ることができる。このように、この実施形態では、USB（ユニバーサルシリアルバス）のようなケーブルに第2の電力線と信号線を新しく設けることで、メインユニット1と機器との間でデータ線を通じていろいろなデータをやり取りできるだけでなく、メインユニット1の電源がオフのときのために独立した電力ケーブルを設けたり、起動信号のために新しい信号ケーブルを設ける必要がなく、構成が単純で済む。

【0165】

また、この実施形態では、セキュリティコントロールユニットが異状を検出するとメインユニット1の電源が入り、メインユニット1が電話ユニット6に異状

を通報させるため、通報を受けた者が現場へ急行でき、単にサイレンなどを鳴らすよりも防犯効果が高くなる。また、この実施形態では、メインユニット1の電源がオフでも、自動車電話すなわち携帯電話回線のような無線電話が着信するとメインユニット1の電源が入る。そして、ユーザが所定の操作をすることで電話がつながり、メインユニット1がオーディオ用に備えているアンプや車載スピーカ、マイクロホンなどを使ってハンズフリー通話ができるので、通話が容易になる。

【0166】

特に、この実施形態では、カーオーディオシステムを制御するコンピュータが汎用的なOSを備えているため、いろいろな用途に対応することができる。つまり、この汎用的なOSは、CPUやメモリといった資源を管理することでコンピュータの能力を最大限発揮させ、また、プログラムに依存しない統一的で使いやすいユーザインタフェースを提供し、さらに、予め決められた形式のプログラムを追加したり変更することで機能の追加や変更も容易にする。このため、オーディオデータやデジタルデータなどを効果的に処理することが容易になるだけでなく、いろいろな種類の情報処理に応用することが容易になる。

【0167】

〔4. 他の実施の形態〕

なお、この発明は上に述べた実施形態に限定されるものではなく、次に例示するような他の実施の形態も含むものである。例えば、図1～6に示した構成、図8に示した処理手順、図7、9に示した信号の例などは単なる具体例で、この発明の範囲で自由に変更することができる。また、上に述べたいろいろな情報処理の具体例も例示に過ぎないので、全てが可能である必要はない。

【0168】

また、本体に接続する機器の種類や数は自由であり、各機器と本体とを接続するケーブルの規格も自由に決めることができる。例えば、接続形式もダイジーチェーン形式には限定されず、USB形式以外のケーブルなどで接続してもよいし、集線装置（ハブ）のあるスター形式としてもよい。但し、実施形態で示したケーブルは単独でもこの発明の範囲に含まれる。

【0169】

また、機器から本体に起動信号を送る条件は自由に決めることができ、起動信号の形式も自由である。また、起動信号に基づいて本体を起動するには、必ずしもCPUモジュール11の割り込みを使わず、起動信号を受けて本体を起動するための専用の回路を設けてもよい。また、上に述べた実施形態では、本体の電源が入ることでカーオーディオシステム全体が通常のオン状態になる例を示したが、本体の電源が入ることで、例えばどの機器が起動信号を送ってきたかに応じて、カーオーディオシステムの必要な一部分だけをオン状態にすることもできる。

【0170】

また、本体から機器への問い合わせやそれに対する回答の形式も自由であり、単なる信号でもよいし文字列やコードなどによる問合せでもよい。また、上に述べた実施形態では、起動信号で起動される側のメインユニット1と、起動する側のUSB機器501とを両方含むカーオーディオシステムを示したが、このような機器又は本体の一方のみでも、この発明の一態様となる。

【0171】

また、セキュリティコントロールユニットに設けるセンサの種類、通報信号の具体的な形式、電話による通報を具体的にどのような手法で行うかなどは自由に選ぶことができる。また、スピーカやマイクロホンを使ってどのように通話させるかの具体的な手法などは自由に選択することができる。

【0172】

さらに、また、割り込み制御レジスタ54、PCIマスタアービタ55といった他の手段は、具体的な構成に応じて、CPUホストASIC115とは別に設けたり、一部省略することもできる。また、PCMCIA, IrDA, ATAPI, USB, PCIバスといった具体的な形式や規格は例示に過ぎず、同じような使い方ができる他の形式や規格に置き換えることもできる。

【0173】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、単純な配線で周辺機器から本体を起動する

ことができるので、電話や防犯装置との組み合わせなど用途を広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施形態の全体構成を示すブロック図。

【図 2】

この発明の実施形態において、機器から起動信号でメインユニットの電源を入れることにかかわる部分の構成を示す機能ブロック図。

【図 3】

この発明の実施形態について、メインユニットの内部構成を中心に示したブロック図。

【図 4】

この発明の実施形態における CPU ホスト ASIC の具体的な構成を示す図。

【図 5】

この発明の実施形態における割り込み制御レジスタの構成を示す図。

【図 6】

この発明の実施形態において、割り込み制御レジスタでの処理の内容を示す概念図。

【図 7】

この発明の実施形態において、割り込み信号を監視する回路に関する信号の変化を示す図。

【図 8】

この発明の実施形態において、機器から起動信号でメインユニットの電源を入れる手順を示すフローチャート。

【図 9】

この発明の実施形態において、リセットに関する信号の変化を示す図。

【符号の説明】

1 …メインユニット 1

- 2…チューナーアンプユニット
- 2 a…アンテナ
- 3…マイクロホン
- 4…GPSアンテナ
- 4 a…受信機
- 5…セキュリティコントロールユニット
- 5 a…センサ
- 5 b…サイレン
- 5 c…送信機
- 6…電話ユニット
- 6 a…アンテナ
- 6 b…ハンドセット
- 7…CD-ROMオートチェンジャ
- 8…ハンドヘルドパソコン
- 9…補助バッテリー
- 11…CPUモジュール
- 12…サポートモジュール
- 13…コンパクトフラッシュカード
- 13 S…スロット
- 14…CD-ROMユニット
- 15…フェイスプレートユニット
- 15 a…ケース
- 16…GPSユニット
- 21…チューナー
- 22…アンプ
- 30…外部ユニット
- 40…オプションユニット
- 51…アドレス変換部
- 52…コントロールインタフェース

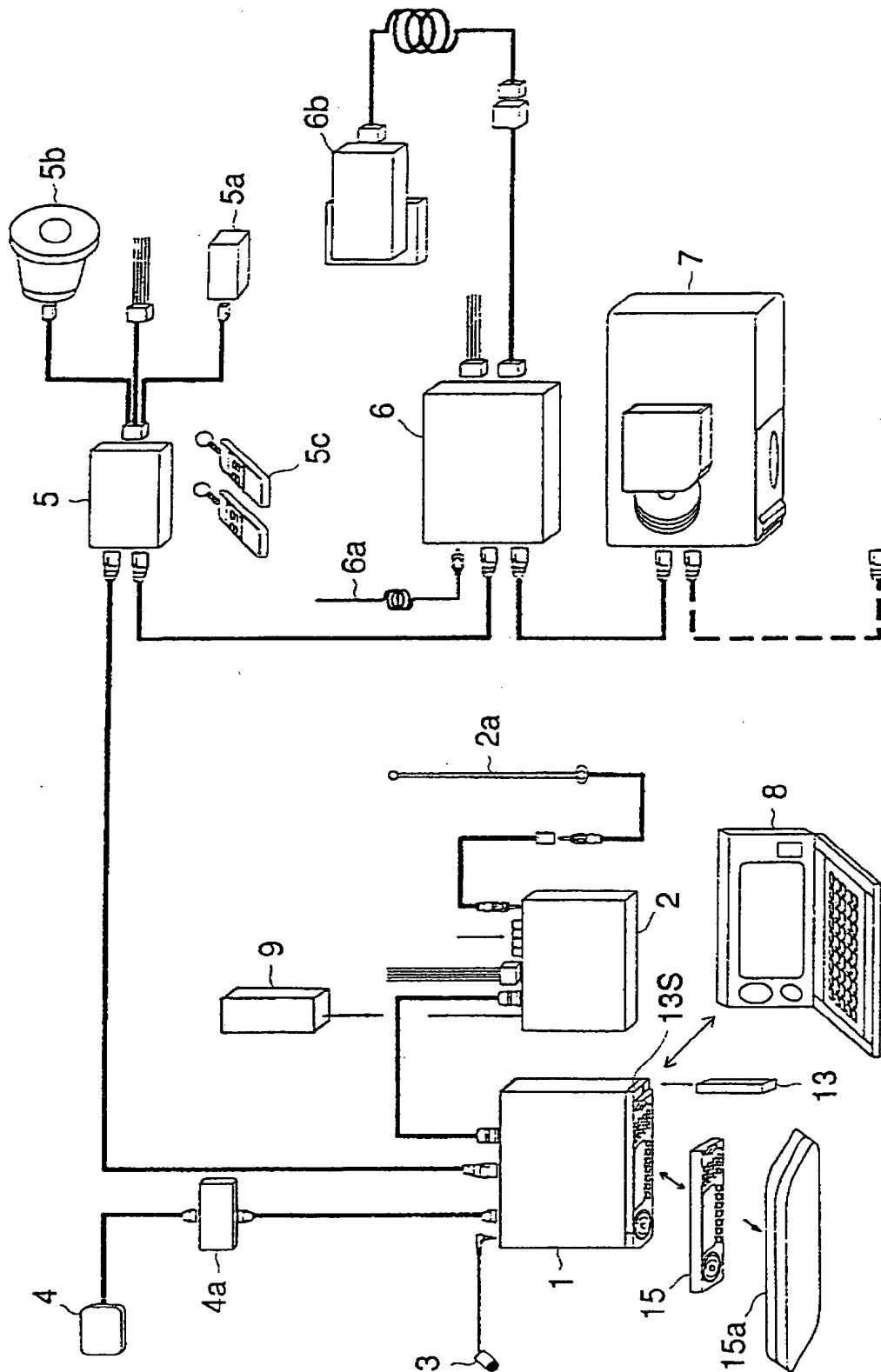
53…レジスタデコーダ
54…割り込み制御レジスタ
55…PCIマスタアービタ
56…リセット部
57…電源管理部
111…CPU
112…DRAM
113…フラッシュROM
114…PCIバスホストコントローラ（PCIコントローラ）
115…CPUホストASIC
116…PCMCIA・ASIC
117…電圧変換部
121…サポートASIC
122…CODEC回路
123…DSPユニット
124…バッファメモリ
125…パラレル／PCIドライバ（IDEコントローラ）
126…シリアル／PCIドライバ（USBコントローラ）
127…赤外線通信ユニット
128…メモリ
129…入出力回路（I／O）
181，511，711…通信部
183，513，713…電源制御部
184…起動信号受信部
185…問合せ部
186，516，716…処理部
501，71…USB機器
512…検出部
514…起動信号送信部

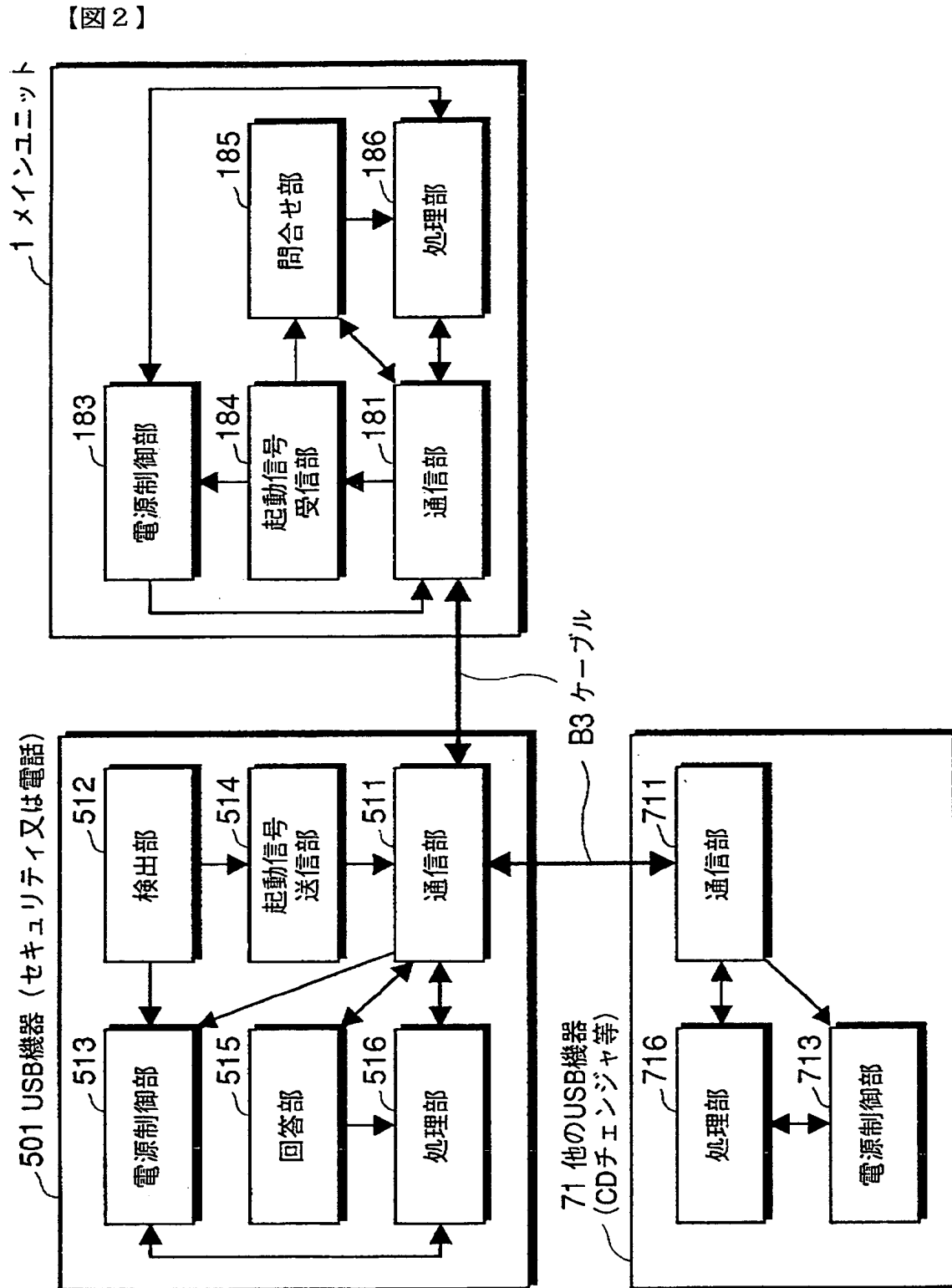
特平 1 0 - 1 2 1 3 1 9

5 1 5 …回答部

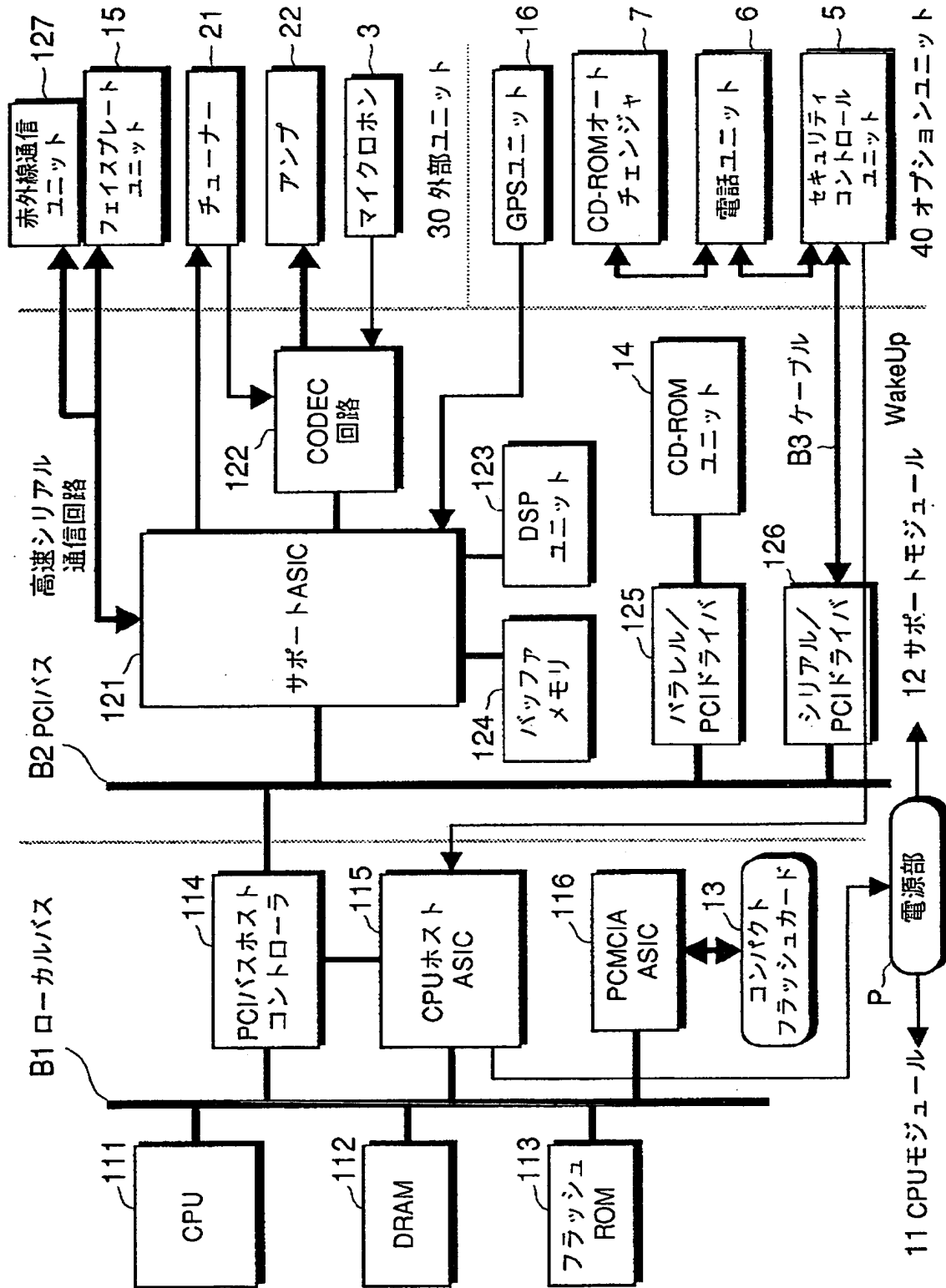
【書類名】 図面

【図 1】

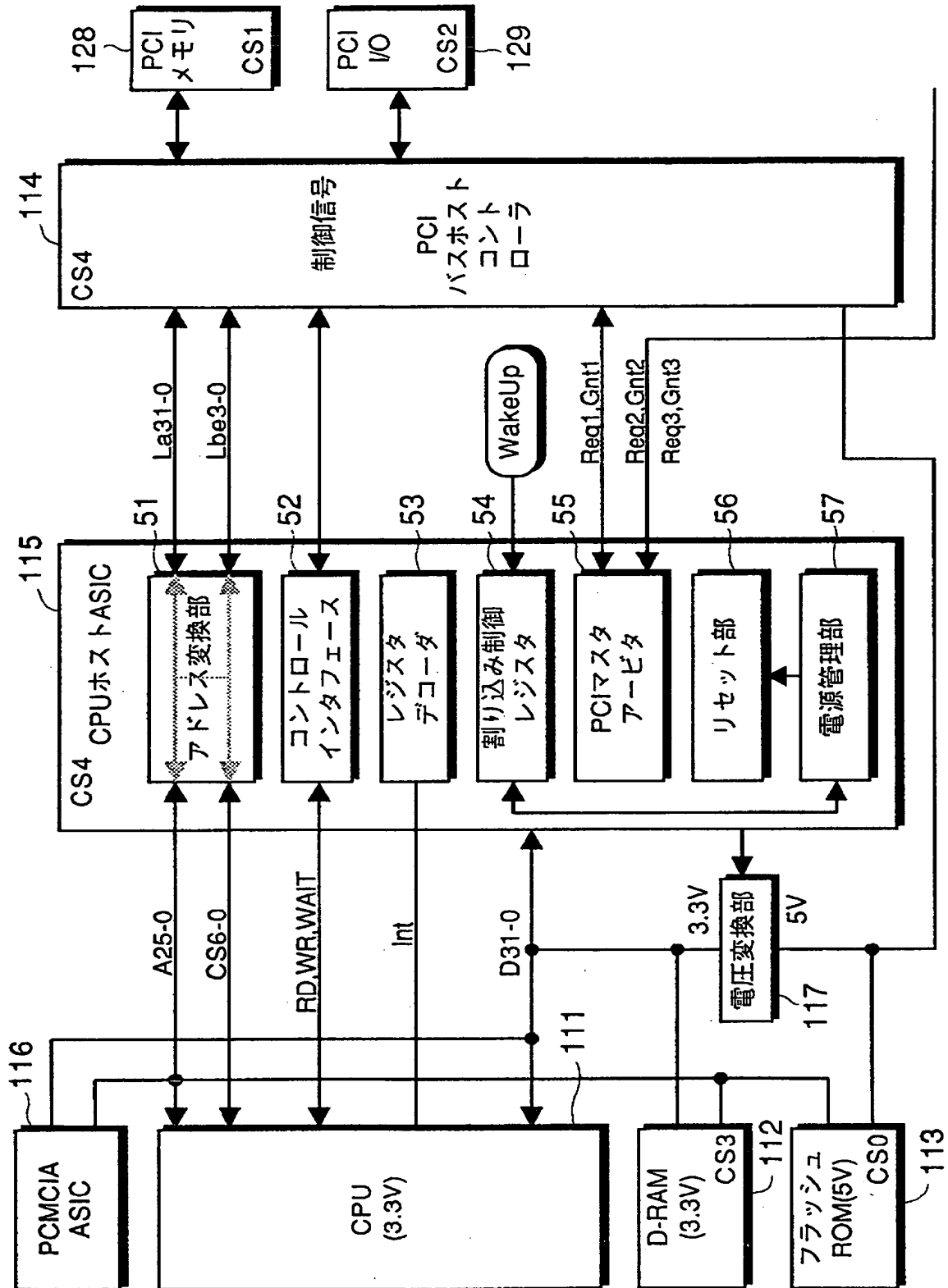




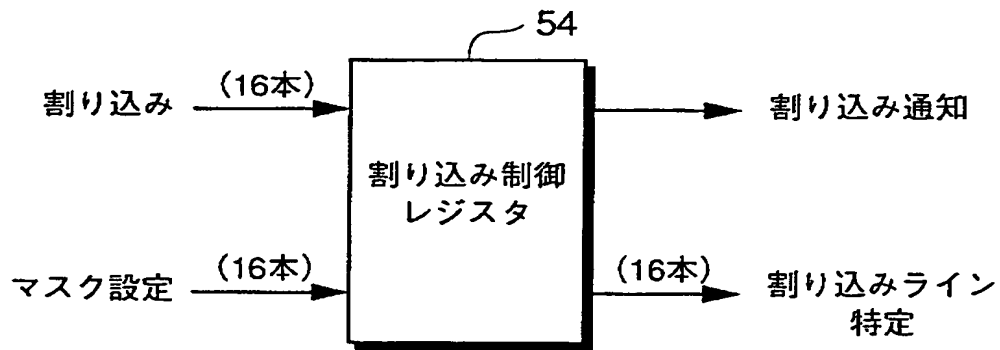
【図 3】



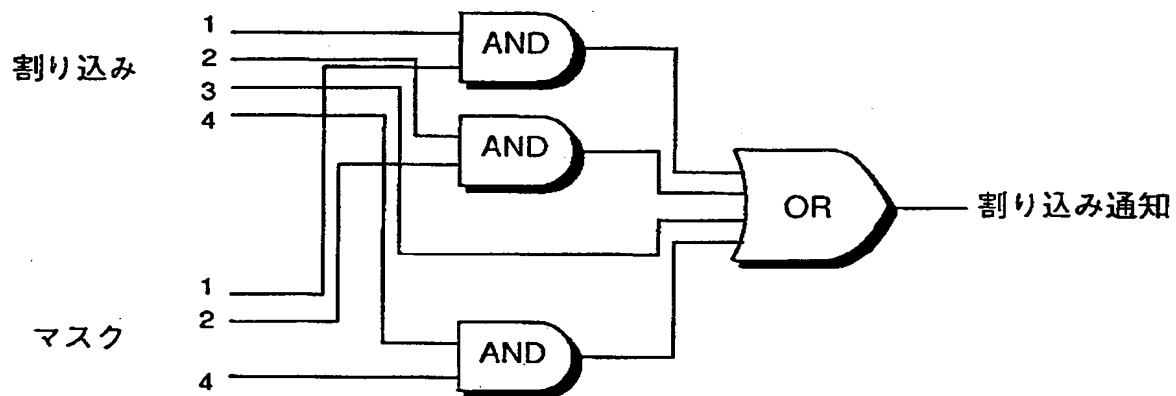
【図 4】



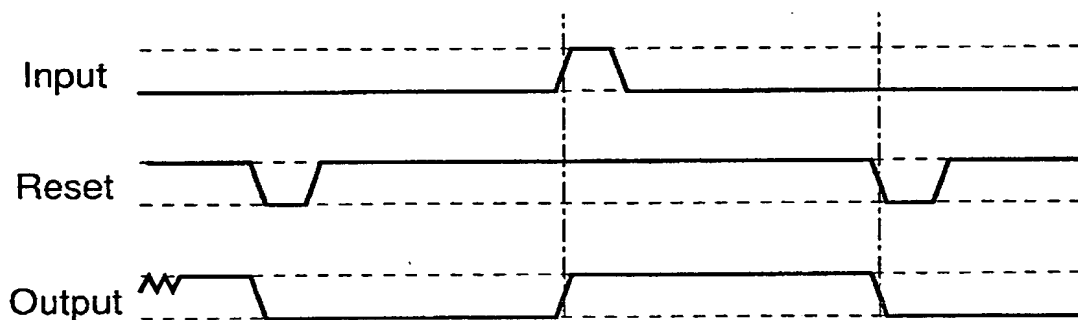
【図 5】



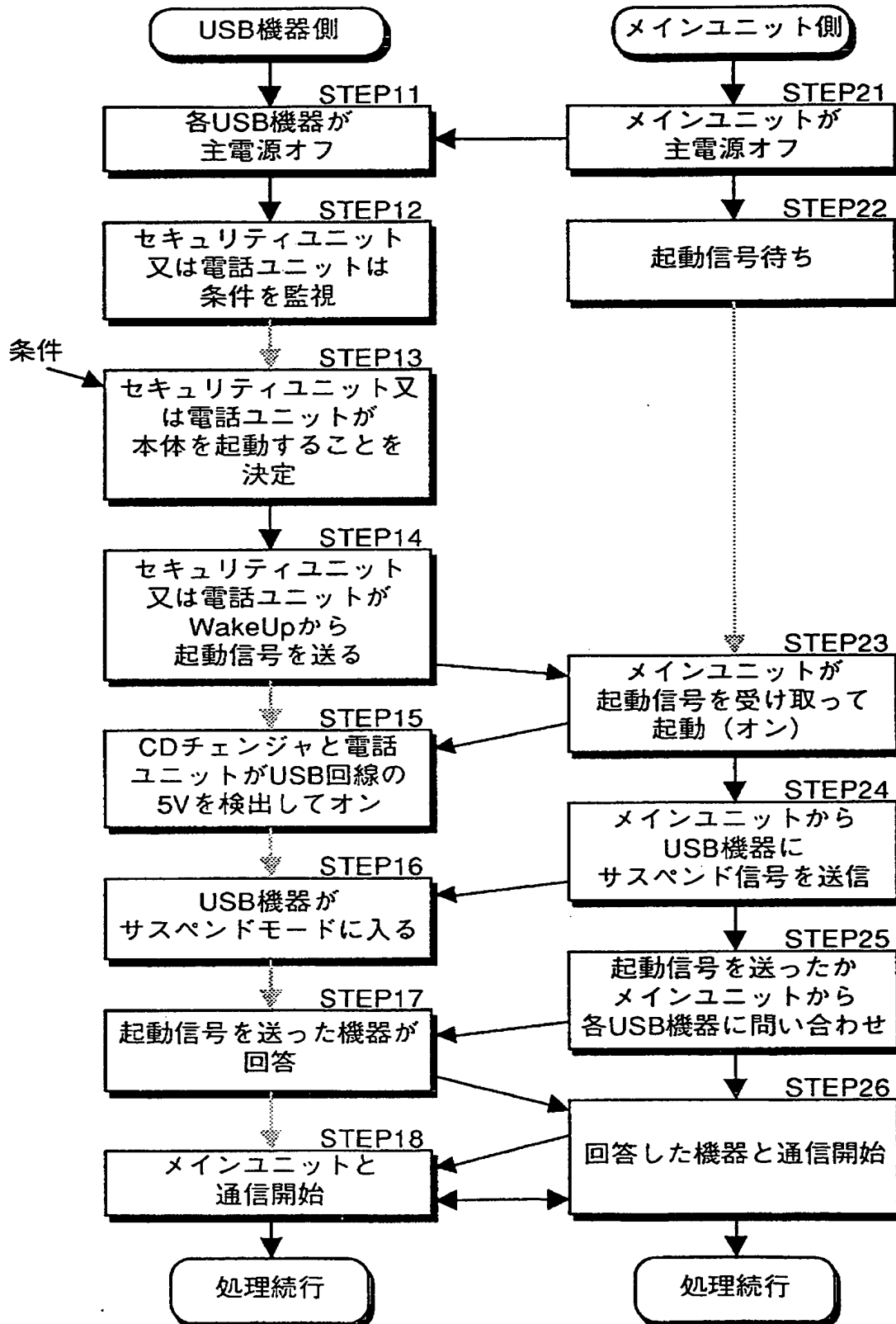
【図 6】



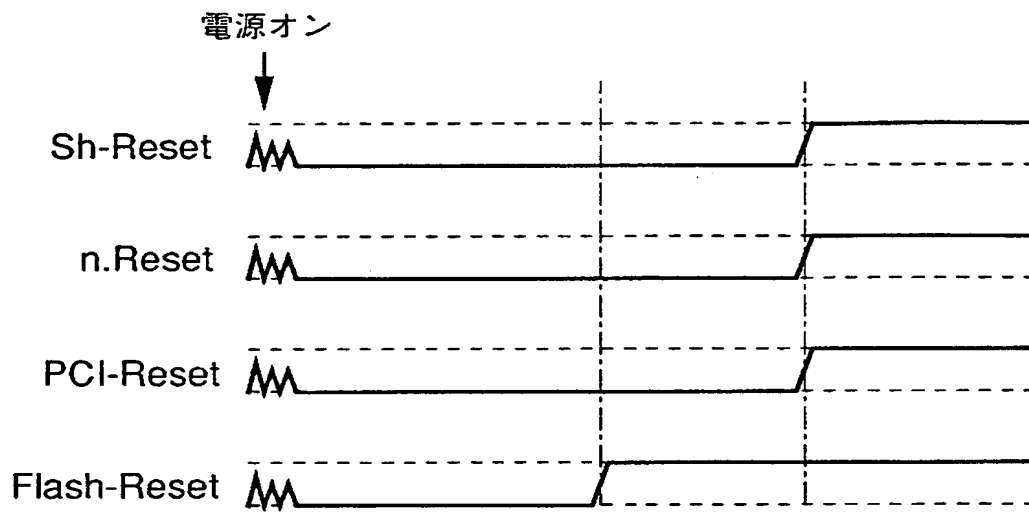
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純な配線で周辺機器からカーオーディオシステムの本体を起動できるようにする。

【解決手段】 USB機器501において、検出部512が、あらかじめ決められた条件が満たされたことを検出する。起動信号送信部514は、条件が満たされたことが検出されるとメインユニット1に起動信号を送る。メインユニット1では、起動信号受信部184が起動信号を検出する。電源制御部183は、起動信号が検出されるとメインユニット1の電源を入れる。起動信号に基づいて電源が入れられると、問合せ部185は、起動信号を送ったかどうかを各機器に問い合わせる。USB機器501の回答部515は、問合せに答える。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001487

【住所又は居所】 東京都文京区白山5丁目35番2号

【氏名又は名称】 クラリオン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100081961

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1-1-17 細川ビル404 木
内特許事務所

【氏名又は名称】 木内 光春

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001487]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都文京区白山5丁目35番2号

氏 名 クラリオン株式会社

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Hiroyuki OKAGAKI, Tokyo, Japan;
Satoru KANAZAWA, Tokyo, Japan;
Sadafumi HAMASHIMA, Tokyo, Japan

APPLICATION No.: 09/990,246 Group Art Unit: 2682
FILING DATE: November 20, 2001 Examiner: MILORD, MARCEAU
TITLE: AUTOMOTIVE INFORMATION SYSTEM AND METHOD OF
CONTROLLING THE SAME, RECORDING MEDIUM STORING CONTROL
PROGRAM, DISK PLAYBACK APPARATUS, AND SEMICONDUCTOR
INTEGRATED CIRCUIT

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

SIR:

CERTIFIED TRANSLATION

I, Munetake HAMAGUCHI, am an official translator of the Japanese language into the English language and I hereby certify that the attached comprises an accurate translation into English of Japanese Application No. 10-121319, filed on April 30, 1998.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

May 12 '05
Date

M. Hamaguchi
Munetake HAMAGUCHI

[Name of Document] Application for Patent
[Docket No.] C14956
[Date of Filing] April 30, 1998
[Addressee] Commissioner of the Patent office
[Int. Cl.] G11B 31/00
[Title of the Invention]

CAR AUDIO SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME, INFORMATION
PROCESSING APPARATUS, CABLE FOR USE IN A CAR AUDIO SYSTEM,
ELECTRONIC DEVICE, AND CONTROLLING UNIT

[Number of Claims] 13

[Inventor]

[Address] c/o Clarion Co., Ltd., 5-35-2, Hakusan,
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

[Name] Hiroyuki Okagaki

[Inventor]

[Address] c/o Clarion Co., Ltd., 5-35-2, Hakusan,
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

[Name] Satoru Kanazawa

[Inventor]

[Address] c/o Clarion Co., Ltd., 5-35-2, Hakusan,
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

[Name] Sadafumi Hamashima

[Inventor]

[Address] c/o Clarion Co., Ltd., 5-35-2, Hakusan,
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

[Name] Nobuhiro Kurihara

[Applicant]

[Id. No.] 000001487

[Name] Clarion Co., Ltd.

[Identification of Representative] Representative

[Name of Representative] Kazumi Ishitsubo

[Agent]

[Class of Agent] 1: Agent

[ID No.] 100081961

[Patent attorney/Attorney at law] 1: Patent attorney

[Name] Mitsuharu Kiuchi

[Application Fees]

[Method of payment] 3: Prepayment

[Prepayment No.] 013538

[Amount of Payment] 21,000 yen

[List of Documents attached]

[Name of Document] Specification

[Number] 1

[List of Documents attached]

[Name of Document] Drawings

[Number] 1

[List of Documents attached]

[Name of Document] Abstract

[Number] 1

[List of Documents attached]

[General Power of Attorney No.] 9004586

[Proof] 1: Requested.

[Name of Document] Specification

[Title of the Invention]

CAR AUDIO SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING THE SAME,
INFORMATION PROCESSING APPARATUS, CABLE FOR USE IN A CAR
AUDIO SYSTEM, ELECTRONIC DEVICE, AND CONTROLLING UNIT

[Claims]

[Claim 1] A car audio system, comprising a main unit and one, two or more devices connected to said main unit,

wherein at least one of said devices includes means for detecting that a predetermined condition has been satisfied, and means for sending a start signal to said main unit, and

wherein said main unit includes means for detecting said start signal, and means for turning on a power supply to said main unit in response to said start signal.

[Claim 2] A car audio system according to Claim 1, wherein said main unit includes means operative when said power supply is turned on in response to said start signal, for inquiring said device whether said device has sent the start signal, and wherein said device has means for answering the inquiry.

[Claim 3] A car audio system according to Claim 1 or 2, wherein said main unit and said device are connected by a car audio system cable means which comprises:

a first power line that enables electrical power to be

supplied from said main unit to said device when the power supply to said main unit has been turned on;

a data line for enabling exchange of data between said main unit and said device;

a second power line for enabling backup power to be supplied to said device at least when the power supply to said main unit has not been turned on; and

a signal line for transmitting said start signal from said device to said main unit.

[Claim 4] A car audio system comprising a main unit, and a security control unit and a wireless telephone unit that are connected to said main unit,

wherein said security control unit includes:

a sensor for sensing an extraordinary event; and means for sending a start signal to said main unit upon sensing said extraordinary event;

wherein said main unit includes:

means for detecting said start signal; means operative to turn on power supply to said main unit in response to said start signal; and means for sending, when said power supply is turned on in response to said start signal received from said security control unit, a notification request signal to said wireless telephone unit to request said wireless telephone unit to send a notification of occurrence of the extraordinary event; and

wherein said wireless telephone unit includes:

means for detecting said notification request signal;

and

means for activating the telephone function of said wireless telephone unit in response to said notification request signal to notify a user of the occurrence of the extraordinary event.

[Claim 5] An automotive system comprising a main unit, a wireless telephone unit connected to said main unit, a speaker, and a microphone;

wherein said wireless telephone unit includes:

means for detecting receipt of a telephone call; and

means for sending a start signal to said main unit upon detection of the receipt of the telephone call;

wherein said main unit includes:

means for detecting said start signal;

means for turning on power supply to said main unit in response to said start signal;

means for informing a user of the receipt of the telephone call when said power supply to said main unit is turned on in response to said start signal received from said wireless telephone unit;

means for detecting a responding operation of the user for responding to the telephone call; and

means for sending, when said responding operation is

detected, connecting instruction to said wireless telephone unit to request said wireless telephone unit to connect the telephone call to said main unit;

wherein said wireless telephone unit further includes:
means for detecting said connecting instruction; and
means responsive to said connecting instruction, for connecting the telephone call to said main unit; and

wherein said main unit further includes means for enabling the user to communicate with the telephone caller by means of said speaker and said microphone.

[Claim 6] A method of controlling a car audio system having a main unit and one, two or more devices connected to said main unit, said method comprising the steps of:

enabling said device to detect that a predetermined condition has been satisfied;

causing said device to send a start signal to said main unit when the satisfaction of said predetermined condition is detected;

causing said main unit to detect said start signal; and
enabling said main unit to turn on power supply to said main unit in response to said start signal.

[Claim 7] A method according to Claim 6, further comprising the steps of:

causing, when the power supply is turned on in response to said start signal, said main unit to send an inquiry to

said device to inquire whether said device has sent the start signal; and

enabling said device to answer the inquiry.

[Claim 8] A method of controlling a car audio system having a main unit, and a security control unit and a wireless telephone unit that are connected to said main unit, said method comprising the steps of:

enabling said security control unit to sense an extraordinary event;

causing, when the extraordinary event is sensed, said security control system to send a start signal to said main unit;

enabling said main unit to detect said start signal;

enabling said main unit to turn on power supply to said main unit in response to said start signal;

causing, when said power supply is turned on in response to said start signal received from said security control unit, said main unit to send a notification request signal to said wireless telephone unit to request said wireless telephone unit to send a notification of occurrence of the extraordinary event;

causing said wireless telephone unit to detect said notification request signal; and

activating a telephone function of said wireless telephone unit in response to said notification request

signal to notify a user of the occurrence of the extraordinary event.

[Claim 9] A method of controlling an automotive system having a main unit, a wireless telephone unit connected to said main unit, a speaker, and a microphone, said method comprising the steps of:

enabling said wireless telephone unit to detect receipt of a telephone call;

causing said wireless telephone unit to send a start signal to said main unit upon detection of the receipt of the telephone call;

enabling said main unit to detect said start signal;

enabling said main unit to turn on power supply to said main unit in response to said start signal;

enabling said main unit to inform a user of the receipt of the telephone call when said power supply to said main unit is turned on in response to said start signal received from said wireless telephone unit;

enabling said main unit to detect a responding operation of the user for responding to the telephone call;

causing said main unit to send connecting instruction to said wireless telephone unit to request said wireless telephone unit to connect the telephone call to said main unit;

causing said wireless telephone unit to detect said

connecting instruction; and

causing said wireless telephone unit to connect the telephone call to said main unit in response to said connecting instruction; and

causing said main unit to enable the user to communicate with the telephone caller by means of said speaker and said microphone.

[Claim 10] An information processing apparatus, comprising a main unit and one, two or more devices connected to said main unit, wherein said device includes:

means for detecting that a predetermined condition has been satisfied; and

means for sending a start signal to said main unit upon detection of satisfaction of the predetermined condition;

and

wherein said main unit includes:

means for detecting said start signal;

means for turning on power supply to said main unit in response to said start signal; and

means for inquiring, when the power supply is turned on in response to said start signal, said device whether said device has sent said start signal; and

wherein said device includes means for answering the inquiry.

[Claim 11] A car audio system cable for connecting main

unit of a car audio system and a device included in said car audio system, comprising:

a first power line that enables electrical power to be supplied from said main unit to said device when the power supply to said main unit has been turned on;

a data line for enabling exchange of data between said main part and said device;

a second power line for enabling backup power to be supplied to said device at least when the power supply to said main unit has not been turned on; and

a signal line for transmitting a start signal from said device to said main unit.

[Claim 12] An electronic device to be connected to a control unit of a car audio system, comprising:

means for detecting that a predetermined condition has been satisfied;

means for sending a start signal to said control unit upon detection of satisfaction of said predetermined condition; and

means for answering an inquiry given by said control unit as to whether said electronic device has sent said start signal.

[Claim 13] A car audio system control unit implementing a car audio system in cooperation with one, two or more electronic devices connected thereto, said car audio system

control unit comprising:

means for detecting a start signal sent from said electronic device;

means for turning on power supply to said control unit upon detection of the start signal; and

means for inquiring, when the power supply is turned on in response to said start signal, said electronic device whether said electronic device has sent said start signal.

[Detailed description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an improvement in car audio system and, more particularly, to a car audio system in which a main unit of the car audio system can be started up by a peripheral device through a simple wiring.

[0002]

[Description of the related Art]

Car audio systems that are used on automobiles are known. Such a car audio system has a major function to provide audio information through a speaker mounted on the automobile, based on sound information acquired through a radio tuner, a cassette tape deck or a CD player. Current progress in the semiconductor technology has made it possible to combine with a car audio system various systems or apparatuses such as a car navigation system, a CD auto-

changer or an MD auto-changer, cellular phone and so forth. In this specification, such a consolidated system inclusive of the peripheral devices will be referred to as "a car audio system".

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

Car audio system incorporating many peripheral devices generally employs highly complicated wiring layouts. For instance, a complicated wiring layout is necessary when a compatible auto-changer that is adapted both for music CDs and CD-ROMs is connected via cables to a main unit of the car audio system that has a car audio function and car navigation function. The auto-changer reads sound data (audio data) from a music CD and reads also digital data such as car navigation program data and map data from a CD-ROM.

[0004]

Hitherto, the connection between the main unit of the car audio system and the auto-changer required, besides an electric power cable and control cables, an analog cable corresponding to a LINE-OUT terminal and an optical fiber for digital output that are used for transmission of audio data acquired from a music CD, as well as a digital signal cable which is used exclusively for digital data read from the CD-ROM and which is adapted to, for example, an ATAPI

interface.

[0005]

Despite the sophisticated and complicated wiring layout, the audio function and car navigation function of the known car audio system are available only on an automobile and, therefore, have limited use.

[0006]

Car audio systems are also known of the type that has a microcomputer incorporated in the main unit of the system or in each of the devices constituting the system. Such microcomputers, however, are of a low grade that is intended only for controlling mechanical motions of the system or controlling display of characters. It is impossible to add new functions or modify existing functions on such microcomputers. In addition, control of supply of electrical power is possible only from the main unit to which cables and lines are concentrated. Namely, although supply of electrical power to peripheral devices is controllable from the main unit, no function is available for enabling one or more peripheral devices to turn on and off the power supply to the main unit of the system.

[0007]

Accordingly, it is a primary object of the present invention to provide a car audio system having a simplified wiring layout and having a function to enable a peripheral

device of the car audio system to start the main unit of the system.

It is also an object of the present invention to provide a car audio system having enhanced anti-theft or security effect.

[0008]

[Means for Solving the Problem]

To these ends, in accordance with Claim 1, there is provided a car audio system, comprising a main unit and one, two or more devices connected to the main unit, wherein at least one of the devices includes means for detecting that a predetermined condition has been satisfied, and means for sending a start signal to the main unit, and wherein the main unit includes means for detecting the start signal, and means for turning on a power supply to the main unit in response to the start signal.

Claim 6 defines the invention of Claim 1 from the view point of a method. In accordance with Claim 6, there is provided a method of controlling a car audio system having a main unit and one, two or more devices connected to the main unit, the method comprising the steps of: enabling the device to detect that a predetermined condition has been satisfied; causing the device to send a start signal to the main unit when the satisfaction of the predetermined condition is detected; causing the main unit to detect the

start signal; and enabling the main unit to turn on power supply to the main unit in response to the start signal.

The invention of Claim 1 and the invention of Claim 6 enables the power supply to the main unit to be turned on by a simple arrangement that sends a start signal from the device. Therefore, even when the power supply to the main unit has been turned off, the power supply to the main unit is turned on when a call is received by the telephone unit connected to the main unit, so that the a hand-free telephone conversation is enabled by means of the amplifier, speaker and microphone of the main unit. It is also possible to combine the car audio system with an anti-theft device such that, when a sensor of the anti-theft device has sensed occurrence of any extraordinary event, the power supply to the main unit is turned on to inform the user of the occurrence of the event through the telephone.

[0009]

In accordance with Claim 2, there is provided a car audio system according to Claim 1, wherein the main unit includes means operative when the power supply is turned on in response to the start signal, for inquiring the device whether the device has sent the start signal, and wherein the device has means for answering the inquiry.

Claim 7 defines the invention of Claim 2 from the view point of a method. Thus, according to Claim 7, there is

provided a method according to Claim 6, further comprising the steps of: causing, when the power supply is turned on in response to the start signal, the main unit to send an inquiry to the device to inquire whether the device has sent the start signal; and enabling the device to answer the inquiry.

In accordance with Claim 10, there is provided an information processing apparatus, comprising a main unit and one, two or more devices connected to the main unit, wherein the device includes: means for detecting that a predetermined condition has been satisfied; and means for sending a start signal to the main unit upon detection of satisfaction of the predetermined condition; and wherein the main unit includes: means for detecting the start signal; means for turning on power supply to the main unit in response to the start signal; and means for inquiring, when the power supply is turned on in response to the start signal, the device whether the device has sent the start signal; and wherein the device includes means for answering the inquiry.

In the invention of each of Claims 1, 7 and 10, the device that has sent the start signal to the main unit can be identified by the inquiry given by the main unit. This eliminates the necessity for providing separate signal lines for different devices, contributing to simplification of the

construction.

[0010]

Claim 3 pertains to the connection between the main unit and the devices. In accordance with Claim 3, there is provided a car audio system according to Claim 1 or 2, wherein the main unit and the device are connected by a car audio system cable means which comprises: a first power line that enables electrical power to be supplied from the main unit to the device when the power supply to the main unit has been turned on; a data line for enabling exchange of data between the main unit and the device; a second power line for enabling backup power to be supplied to the device at least when the power supply to the main unit has not been turned on; and a signal line for transmitting the start signal from the device to the main unit.

Claim 11 defines the invention of Claim 3 from a view point of a cable for use in a car audio system. Thus, in accordance with Claim 11, there is provided a car audio system cable for connecting main unit of a car audio system and a device included in the car audio system, comprising: a first power line that enables electrical power to be supplied from the main unit to the device when the power supply to the main unit has been turned on; a data line for enabling exchange of data between the main part and the device; a second power line for enabling backup power to be

supplied to the device at least when the power supply to the main unit has not been turned on; and a signal line for transmitting a start signal from the device to the main unit.

In the invention of each of Claims 3 and 11, each device is not supplied with power through the first power line, when the power supply to the main unit has been turned off. Each device, however, can be supplied with power from a backup power supply of the automobile, through the second power line. Using this power, the device can supply a start signal to the main unit through the signal line. Thus, exchange of various data between the main part and the devices is made possible, simply by adding the second power line and the signal line to a cable such as an USB (universal serial BUS), without requiring any independent power cable to be used to supply power to the device when the power supply to the main unit has been turned off and any independent signal cable for supplying a start signal from each device. It is thus possible to simplify the arrangement.

[0011]

Claim 4 is directed to a combination between an anti-theft device and a telephone. According to Claim 4, there is provided a car audio system comprising a main unit, and a security control unit and a wireless telephone unit that are connected to the main unit, wherein the security control

unit includes: a sensor for sensing an extraordinary event; and means for sending a start signal to the main unit upon sensing the extraordinary event; wherein the main unit includes: means for detecting the start signal; means operative to turn on power supply to the main unit in response to the start signal; and means for sending, when the power supply is turned on in response to the start signal received from the security control unit, a notification request signal to the wireless telephone unit to request the wireless telephone unit to send a notification of occurrence of the extraordinary event; and wherein the wireless telephone unit includes: means for detecting the notification request signal; and means for activating the telephone function of the wireless telephone unit in response to the notification request signal to notify a user of the occurrence of the extraordinary event.

Claim 8 defines the invention from a view point of a method. Thus, in accordance with Claim 8, there is provided a method of controlling a car audio system having a main unit, and a security control unit and a wireless telephone unit that are connected to the main unit, the method comprising the steps of: enabling the security control unit to sense an extraordinary event; causing, when the extraordinary event is sensed, the security control system to send a start signal to the main unit; enabling the main

unit to detect the start signal; enabling the main unit to turn on power supply to the main unit in response to the start signal; causing, when the power supply is turned on in response to the start signal received from the security control unit, the main unit to send a notification request signal to the wireless telephone unit to request the wireless telephone unit to send a notification of occurrence of the extraordinary event; causing the wireless telephone unit to detect the notification request signal; and activating a telephone function of the wireless telephone unit in response to the notification request signal to notify a user of the occurrence of the extraordinary event.

In the invention of each of Claims 4 and 8, the power supply to the main unit is turned on when the security unit has detected occurrence of an extraordinary event, and the main unit causes the wireless telephone unit to inform a suitable person of the occurrence of the event. The person who has received such information makes haste to the site. It is therefore possible to provide a greater anti-theft effect than that provided by a mere activation of a siren or the like.

[0012]

Claim 5 pertains to hand-free telephone conversation and provides a n automotive system comprising a main unit, a wireless telephone unit connected to the main unit, a

speaker, and a microphone; wherein the wireless telephone unit includes: means for detecting receipt of a telephone call; and means for sending a start signal to the main unit upon detection of the receipt of the telephone call; wherein the main unit includes: means for detecting the start signal; means for turning on power supply to the main unit in response to the start signal; means for informing a user of the receipt of the telephone call when the power supply to the main unit is turned on in response to the start signal received from the wireless telephone unit; means for detecting a responding operation of the user for responding to the telephone call; and means for sending, when the responding operation is detected, connecting instruction to the wireless telephone unit to request the wireless telephone unit to connect the telephone call to the main unit; wherein the wireless telephone unit further includes: means for detecting the connecting instruction; and means responsive to the connecting instruction, for connecting the telephone call to the main unit; and wherein the main unit further includes means for enabling the user to communicate with the telephone caller by means of the speaker and the microphone.

Claim 9 defines the invention of Claim 5 from a viewpoint of a method and provides a method of controlling an automotive system having a main unit, a wireless

telephone unit connected to the main unit, a speaker, and a microphone, the method comprising the steps of: enabling the wireless telephone unit to detect receipt of a telephone call; causing the wireless telephone unit to send a start signal to the main unit upon detection of the receipt of the telephone call; enabling the main unit to detect the start signal; enabling the main unit to turn on power supply to the main unit in response to the start signal; enabling the main unit to inform a user of the receipt of the telephone call when the power supply to the main unit is turned on in response to the start signal received from the wireless telephone unit; enabling the main unit to detect a responding operation of the user for responding to the telephone call; causing the main unit to send connecting instruction to the wireless telephone unit to request the wireless telephone unit to connect the telephone call to the main unit; causing the wireless telephone unit to detect the connecting instruction; and causing the wireless telephone unit to connect the telephone call to the main unit in response to the connecting instruction; and causing the main unit to enable the user to communicate with the telephone caller by means of the speaker and the microphone.

According to the invention of each of Claims 5 and 9, the power supply to the main unit, even when it has been turned off, can be turned on when wireless telephone call

such as that via a cellular phone, i.e., a mobile phone, is received. The user can be connected to the telephone call when the user performs a predetermined operation, and can communicate with the caller by a hand-free telephone conversation which is enabled by an amplifier, speaker and the microphone that are incorporated in the car audio system.

[0013]

Claim 12 is directed to a peripheral device that starts up the main unit, and provides an electronic device to be connected to a control unit of a car audio system, comprising: means for detecting that a predetermined condition has been satisfied; means for sending a start signal to the control unit upon detection of satisfaction of the predetermined condition; and means for answering an inquiry given by the control unit as to whether the electronic device has sent the start signal.

Claim 13 is directed to the main unit that is started by a peripheral device, and provides a car audio system control unit implementing a car audio system in cooperation with one, two or more electronic devices connected thereto, the car audio system control unit comprising: means for detecting a start signal sent from the electronic device; means for turning on power supply to the control unit upon detection of the start signal; and means for inquiring, when the power supply is turned on in response to the start

signal, the electronic device whether the electronic device has sent the start signal.

The invention of each of Claims 12 and 13 permits a car audio system to be implemented by combining desired electronic devices and control units selected from among various kinds of electronic devices and control units, thus offering a greater versatility of the configuration of the car audio system.

[0014]

[Description of Embodiments of the Invention]

An embodiment of the present invention (referred to simply as an "embodiment") will now be described with reference to the drawings. In each of a series of Figures of the drawings, the same reference numerals depict the same or corresponding parts or components and detailed description of such parts or components is omitted.

[0015]

The embodiment is implemented by combining various hardware architectures and a computer which operates under the control of software. Various kinds of software to be used for controlling the computer are formed by combining various kinds of commands which are described in this specification. It is also to be understood that the parts of the invention common to related arts may be implemented by the techniques described before in relation to the

related art. The term "software" includes not only the program codes but also data to be relied upon when the program codes are executed. The software thus formed achieves the advantage offered by the present invention, by making effective use of not only various kinds of audio devices incorporated in the car audio system but also of physical processing devices such as a CPU and various kinds of chip sets.

[0016]

The hardware and the software implementing the present invention can have a wide variety. For instance, a certain function may be implemented either by a physical electronic circuit such as an LSI or by software, depending on factors such as the overall circuit configuration and processing performance of the CPU. A variety of types of software can be used, such as compiler, assembler, microprogram, and so forth.

[0017]

Thus, the present invention can be implemented in various forms by using a computer. The following description of the embodiment, therefore, proceeds by making reference to the drawings showing imaginary circuit blocks that implement functions employed in the invention.

[0018]

[1. Configuration]

[1-1. Overall configuration]

The car audio system of the embodiment has a main unit which conducts overall control of the whole system and a plurality of component devices or units connected to the main unit, wherein a function is implemented for enabling one or more component units to start the main unit by turning on a power supply to the main unit. A description will be given first of the component units connected to the main unit, with reference to FIG. 1 which shows function blocks employed in the car audio system.

[0019]

As will be seen from the Figure, this embodiment of the car audio system has a main unit 1 and various information devices including a tuner amplifier unit 2, a microphone 3, a GPS antenna 4, a security control unit 5, a telephone unit 6, a CD-ROM auto-changer 7, and an auxiliary battery 9 serving as a backup power.

[0020]

The main unit 1 incorporates a controlling computer that performs overall control of the whole system, thus serving as a control unit. The tuner amplifier unit 2 includes an AM/FM antenna 2a and, although not shown, a radio tuner and an amplifier for activating a speaker. The microphone 3 is used to input user's voice for the purpose of voice recognition which is implemented by a program in

the computer.

[0021]

The tuner amplifier unit 2, microphone 3, GPS antenna 4, security control unit 5, telephone unit (automotive mobile phone) 6, and the CD-ROM auto-changer 7 serve as electronic devices that are connected to the main unit 1 and that provide at least one of audio data and digital data.

[0022]

A description will be given of a concept of the function for enabling one or more of the component electronic devices to turn on the power supply to the main unit, with specific reference to FIG. 2. Referring to this Figure, units 501 and 71 are connected to the main unit 1 in a daisy-chain fashion like a potato vine, via a USB cable B3. The units 501 and 71 will be referred to as "USB-connected devices or units", as they are connected to the main unit 1 by means of the USB cable.

[0023]

Each of the main unit 1, USB-connected unit 501 and the USB-connected unit 71 has hardware such as electronic circuits and a controlling computer. Each block such as a communication unit 511 which is a component of the USB-connected unit corresponds to each of the functions to be incorporated in the main unit 1, the USB-connected unit 501 or the USB-connected unit 71. In actual circuitry, however,

these function blocks are implemented by cooperation between hardware and a computer which is under the control of software.

[0024]

The USB-connected unit 501 and the USB-connected unit 71 have different configurations. More specifically, the USB-connected unit 501 represents functions which are common to the security control unit 5 and the telephone unit 6 that are shown in FIG. 1 and that can turn on the power supply to the main unit 1. In contrast, the USB-connected unit 71 corresponds to the CD-ROM auto-changer 7 shown in FIG. 1 and has no function to turn on the power supply to the main unit 1.

[0025]

More specifically, the USB-connected unit 501 includes a communication unit 511, a detecting unit 512, a power controlling unit 513, a start signal transmitting unit 514, an answering unit 515 and a processing unit 516. Meanwhile, the USB-connected unit 71 has a communication unit 711, a power control unit 713 and a processing unit 716, but is devoid of any unit which would correspond to the detecting unit, start signal transmitting unit and the answering unit. The main unit 1 has a communication unit 181, a start signal receiving unit 184, a power control unit 183 and an inquiring section 185.

[0026]

The communication units 511, 181 and 711 are capable of communicating with one another through a cable B3. The detecting unit 512 of the USB-connected unit 501 serve as means for detecting that a predetermined condition for starting up the main unit 1 has been satisfied. The start signal transmitting unit 514 of the USB-connected unit 501 serves as means for sending a start signal to the main unit 1 when the detecting unit 512 has detected that the predetermined condition has been met.

[0027]

The start signal receiving unit 184 of the main unit 1 constitutes means for detecting the start signal that is transmitted from the USB-connected unit 501 via the cable B3. The power control unit 183 of the main unit 1 serves as means for turning on the power supply to the main unit 1 in response to the start signal detected by the start signal receiving unit 184. Thus, the power control unit 183 is operative to selectively turn on and off the power supply to the main unit 1 and also to send a control signal to each of the power control units 513 and 713 via the cable B3 so as to turn on and off the power supply to each of the USB-connected units 501 and 71.

[0028]

When the power supply to the main unit 1 is turned on

in response to the start signal, the inquiring unit 185 of the main unit 1 sends an inquiry to each of the USB-connected units 501 and 71, asking whether the unit 501 or the unit 71 has sent the above-mentioned start signal. The answering unit 515 of the USB-connected unit 501 serves as means that gives an answer to this inquiry given by the main unit 1.

[0029]

The processing units 516, 716 and 186 conduct processings peculiar to the USB-connected unit 501, the USB-connected unit 71 and the main unit 1, such as the processings for executing receipt and transmission of telephone call, playback of a CD and overall control of the system, while exchanging data with other units through their communication units 511, 711 and 181. The power control unit 513 and the power control unit 713 respectively control the power supply to the USB-connected unit 501 and the USB-connected unit 71, in accordance with the state of the power transmitted from the main unit 1 through the cable B3 and in accordance with the contents of control signals which also are transmitted from the main unit 1 through the cable B3.

[0030]

[1-1-1 Daisy-chain connection]

As will be clear from FIG. 2, as well as from FIG. 1, the security control unit 5, the telephone unit 6 and the

CD-ROM auto-changer 7 are connected to the main unit 1 through the cable B3 which is a USB (Universal Serial Bus). It is to be noted that the USB used in this embodiment is not the same as conventional USB but is a car audio system cable which incorporates the following novel features in addition to the features of the known USB. It is also to be understood that the USB is a serial BUS which interconnects a plurality of devices or units in a daisy-chain fashion.

[0031]

More specifically, a conventional USB has a single power line (+5V), data lines (DATA+, DATA-) and a ground GND. The power line serves to transmit electrical power to each device or unit from the main unit 1 when the power supply to the main unit 1 is on. This power line will be therefore referred to as a "first power line", hereinafter.

[0032]

The USB employed in this embodiment, i.e., the car audio system cable, has a second power line, a signal line for transmitting a start signal from each of the security control unit 5 and the telephone unit 6 to the main unit 1 (this signal line will be referred to as "wake-up", hereinafter), a reserved line and an additional ground GND. The second power line is adapted for supplying backup electrical power to each device or unit from, for example, a backup battery (14 V) of the automobile, at least when the

power supply to the main unit 1 has not been turned on.

[0033]

Thus, when the power supply to the main unit 1 is off, supply of electrical power to the devices or units through the first power line is not conducted but the devices or units are supplied with backup electrical power from the backup power supply of the automobile through the second power line. It is therefore possible to send a start signal to the main unit 1 from one or more of the devices or units through the signal line Wake Up, by using the backup power supplied to the devices or units.

[0034]

In this embodiment, each of the devices or units that are connected through the cable B3 is adapted to transmit and receive data to and from other device in a protocol form that conforms with the USB. For example, the arrangement is as follows. The CD-ROM auto-changer 7 has upstream and downstream hubs. In the CD-ROM auto-changer 7, audio data or digital data is read from a music CD or a CD-ROM and is transformed into an ATAPI form which is a type of parallel form, by means of an ATAPI decoder. The data thus read is then converted by a controller into a serial form that conforms with the USB protocol form and is delivered to the USB.

[0035]

Thus, the security unit 5, telephone unit 6 and the CD-ROM auto-changer 7 are serially connected. This makes it easy to locate these units 5, 6 and 7 at positions remote from the main unit 1 as required. Although in FIG. 1 the security unit 5, telephone unit 6 and the auto-changer 7 are connected serially in the mentioned order, this is only illustrative and the order of connection may be changed as required. Likewise, it is not essential that all these three units 5, 6 and 7 are connected: namely, only desired component units may be included in the serial connection.

[0036]

[1-1-2. CD-ROM auto-changer]

The CD-ROM auto-changer 7 automatically performs change-over of a plurality of music CDs and CD-ROMs from one to another, and reads audio data and digital data from a music CD and from a CD-ROM, respectively, in accordance with commands received through the USB line. The CD-ROM auto-changer 7 then sends the read data through the USB line.

[0037]

The term "audio data" is used in this specification to mean data representing sound information such as a music, whereas the term "digital data" is used to mean data which are inherently in the digital form such as character codes and numerical values, other than the audio data.

[0038]

The disk playback apparatus reads audio data and digital data from storage media such as music CDs or CD-ROMs. Thus, the storage media handled by the disk playback apparatus are mainly music CDs that store audio data and CD-ROMs storing digital data. In this specification, the term "playback" refers both to reading of audio data from music CDs and reading of digital data from the CD-ROMs.

[0039]

The CD-ROM auto-changer 7 reads audio data from a music CD and digital data from a CD-ROM. These two types of read data are both converted into output data of an identical protocol form, i.e., ATAPI form, and such output data are sent to the main unit 1 in an isochronous manner, through an identical interface form, i.e., the USB.

[0040]

[1-1-3. Main unit]

The main unit 1 has a slot 13S for receiving a compact flash card 13, and a detachable face plate unit 15 (see FIG. 1). The compact flash card 13 is a storage medium employing a flash memory, and is capable of reading and writing data from and into the main unit 1 when received in the slot 13S. The compact flash card 13 is used for the purpose of exchanging data and programs between the computer of the main unit 1 and other external computers, as well as for the purpose of backing up various data set on the car audio

system.

[0041]

The illustrated embodiment does not exclude the use of extension cards having various functions, such as a drive card, a MODEM card, various interface cards and so forth, besides the compact flash card 13 specifically mentioned above, provided that these extension cards meet the form of PCMCIA.

[0042]

The detachable face plate unit 15 has a display section which visually presents various kinds of information to the user, and an operating section including keys to be operated by the user. The display section and the operating section are collectively referred to as an "operation display section". The operation display section constitutes digital output means that outputs processed digital data. The face plate unit 15, which is referred to also as a DCP (Detachable Control Panel) may be a large-sized color LCD (Liquid Crystal Display), e.g., 256 dots in horizontal direction and 64 dots in vertical direction.

[0043]

The user can detach the face plate unit 15 and carry it with him when leaving the automobile. This produces an anti-theft effect. Namely, any person who wish to steal the car audio system will despair of stealing when he understands

that the device without the display and operating section has no commercial value. It is advisable that a suitable case 15a for accommodating the detached face plate unit 15 is prepared so as to prevent damaging of the unit 15 itself or other objects which may happen to be collided by the unit 15 when the user carries the unit 15 with him.

[0044]

An infrared communication unit is incorporated in the face plate unit 15. The infrared communication unit permits exchange of data by way of an IrDA (infrared data association) between the face plate unit 15 and a separate handheld PC 8.

[0045]

[1-1-4 Other devices and units]

The GPS antenna 4 (see FIG. 1) receives radio waves from GPS satellites. Signals caught by the GPS antenna 4 is supplied to a GPS unit in the main unit 1 via a GPS receiver unit 4a. The GPS unit, which is not shown FIG. 1, computes the position of the GPS unit on the globe, based on the radio waves. The computer of the main unit 1 implements functions of car navigation system based on programs. The results of the position computation are delivered to a car navigation system function.

[0046]

The security control unit 5 is one of the USB-connected

units represented by the unit 501 shown in FIG. 1. The security control unit 5 has a sensor 5a capable of sensing vibration and impact, thus detecting any illegal attempt such as theft or mischief. Upon detection of such an attempt, the security control unit 5 produces an alarm by, for example, causing a siren 5b to go off. The telephone unit 6 also is a form of the USB-connected units 501 shown in FIG. 1. The telephone system 6 controls the function of an automotive telephone, so as to enable conversation through a handset 6b and a telephone antenna 6a, via a wireless telephone circuit such as of mobile or cellular phone.

[0047]

[1-2. Internal structure of the main unit]

FIG. 3 is a block diagram showing the major components of the car audio system, in particular the practical arrangement in the main unit 1. It will be seen that the arrangement shown in FIG. 3 is divided by broken lines into four sections: namely, a CPU module 11 which is at the left-hand side of the drawings, a support module 12 which is at the middle, external unit 30 at the right upper section and option unit 40 shown at the right lower section. The CPU module 11 and the support module 12 are incorporated in the main unit 1.

[0048]

The term "external unit 30" collectively refers to external units that are connected to the main unit 1. Likewise, the term "option unit 40" collectively refers to option units that are connectable to the main unit 1. In FIG. 3, the compact flash card 13 is shown at the bottom of the CPU module 11, while the face plate unit 15 is shown at an upper part of the external unit 30, for the sake of convenience of explanation.

[0049]

The CPU module 11 and the support module 12 in combination constitute the controlling computer that performs overall control of the whole car audio system. In the following description, the word "the computer" is used to collectively refer to the CPU module 11 and the support module 12. More specifically, the CPU module 11 is constituted mainly by a CPU 111 and is adapted to conduct logical computations and processings, while the support module 12 controls the delivery and receipt of data to and from other units that constitute the car audio system.

[0050]

In the CPU module 11, a local BUS B1 (referred to also as a "first BUS"), formed around the CPU 111, serves as a major path for data transmission, whereas, in the support module 12, a major path of data is constituted by a PCI (Peripheral Component Interconnect) BUS B2 which

interconnects the devices or units of the car audio system and which is referred to also as a "second BUS".

[0051]

[1-2-1 Configuration of CPU module]

The local BUS B1 of the CPU module 11 is of the type which conforms with the type of the CPU 111. To this local BUS B1 are connected a DRAM 112, a flash ROM 113, a PCI BUS host controller 114, a CPU host ASIC 115, and a PCMCIA ASIC 116. The DRAM 112 provides a work area such as a variable area that is used by the CPU 111 when the latter controls the car audio system.

[0052]

The flash ROM 113 is a rewritable ROM which stores software in general sense, including an OS, BIOS and application program. The OS stored in the flash ROM 113 has functions such as administration of resources available on the computer, control of input and output including the user interface, execution of predetermined programs, and so forth. For instance, the OS may be formed based on the general purpose OS known as Windows CE (Registered trademark of Microsoft).

[0053]

The PCI BUS host controller 114 interconnects the local BUS B1 and the PCI BUS B2, and performs conversion of data exchanged between these two types of BUSES.

[0054]

To explain in more detail about the CPU host ASIC 115, the term "ASIC" is an abbreviation of "Application Specific Integrated Circuit". More specifically, ASIC is a circuit such as an IC or an LSI designed for a specific use, in contrast to general-purpose ICs such as a ROM, RAM or CPU. Thus, the CPU host ASIC 115 is an interface ASIC that provides an interface between the local BUS B1 and the BUS host controller 114.

[0055]

The CPU host ASIC 115 serves as an interface between the local BUS B1 and the PCI BUS host controller 114. The CPU host ASIC 115 therefore serves as an entrance or exit for the data to be exchanged between the PCI BUS B2 and the CPU module 11. More specifically, the CPU host ASIC 115 works in lieu of the CPU 111 so as to conduct input and output of data to and from the CPU module 11 and, in addition, selects data to be delivered to the CPU 111 from among various kinds of data received from the PCI BUS B2.

[0056]

The CPU host ASIC 115 delivers the selected data to the CPU 111 via the local BUS B1. Other data than those selected are the data which need not be processed by the CPU 111, i.e., data that needs to be responded by predetermined reactions. When such other data is received, the CPU host

ASIC responds to this data by giving the predetermined reaction.

[0057]

The PCMCIA · ASIC 116 provides an interface adapted for the data delivered to and from the compact flash card 13 which is a kind of so-called PC card that meets the standards of PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association). Thus, the PCMCIA · ASIC 116 controls writing and reading of data to and from the compact flash card 13. Therefore, the CPU module 11 serves as a computer that controls the delivery of information to and from the compact flash card 13 that is mounted in the slot 13S.

[0058]

The main unit 1 has a power supply section P that controls, by means of relays for example, the power supply to the CPU module 11 and the support module 12. The CPU host ASIC 115 and the power supply unit P in cooperation form the power control unit 183 of the main unit 1 shown in FIG. 2. The communication unit 183 shown in FIG. 2 includes a serial/PCI driver 126.

[0059]

[1-2-2 Configuration of support module]

The PCI BUS B2 of the support module 12 is used for exchanging data between the CPU module 11 and various

devices constituting the car audio system. Thus, the PCI BUS B2 serves as transmission means that transmits audio data and digital data from the devices of the system, both the digital data and the audio data that is transmitted in the form of digital signals. To the PCI BUS B2 are connected the external units 30 which collectively refers to a plurality of units or devices and the option unit 40 which also collectively refers to a plurality of units or devices.

[0060]

More specifically, the external units 30 are separate from the main unit shown in FIG. 1. In this embodiment, the external units 30 includes the face plate unit 15 that is detachable from the main unit 1, the tuner 21 and the amplifier 22 that are included by the tuner amplifier unit 2, and the microphone 3. The face plate unit 15 is equipped with the infrared communication unit 127 mentioned before.

[0061]

The option units 40 include devices or units that can be selected by the user. In this embodiment, the GPS unit 16 and the CD-ROM auto-changer 7 are the option components. The CD-ROM unit 14, that is incorporated in the main unit 1, also is connected to the PCI BUS B2. This CD-ROM unit 14 is a player which reads audio data or digital data from a CD or a CD-ROM. The CD-ROM auto-changer 7 and the CD-ROM unit 14 are compatible in that they are capable of reading music

data from the music CD and reading data from a CD-ROM.

[0062]

Exchange of data between the PCI BUS B2 and the devices or units connected thereto is performed in the support module 12, by using a support ASIC 121, a CODEC circuit 122, a DSP unit 123, a buffer memory 124, a parallel/PCI driver 125, and the serial/PCI driver 126.

[0063]

The support ASIC 121 is a circuit that determines the destination of the data exchanged between the support module 12 and the units or devices connected thereto. Thus, the support ASIC 121 performs a traffic control of the data between the support module 12 and the devices or units. As to the CODEC circuit 122, the term "CODEC" is an abbreviation of "Coder/Decoder", i.e., coding and decoding of data. For instance, the CODEC circuit 122 performs D/A conversion for converting data in the form of digital signals into analog signals and A/D conversion for converting analog signals into digital data.

[0064]

Thus, the CODEC circuit 122 serves as the A/D conversion means that converts analog signals derived from the units or devices into audio data having the form of digital signals, and serves also as D/A conversion means that converts the digitally processed audio data into analog

signals. This CODEC circuit 122, together with the amplifier 22 for activating the speaker with the analog signals, form the audio output means that outputs the processed audio data in the form of analog signals.

[0065]

As to the DSP unit 123, the term "DSP" is an abbreviation of Digital Sound Processor, i.e., a circuit which exclusively processes digital sound signals. Upon receipt of audio digital data such as music data, the DSP unit 123 processes the audio digital data in such a manner that the produced sound conforms with the conditions set in the audio system, such as the balance between left and right sounds, volume, fader, surround and equalizer.

[0066]

The cycle time of reading and writing data through the PCI BUS B2 is different from that of the acoustic instrument such as the CD-ROM unit. The buffer memory 124 accommodates this difference by storing data and outputting the data bit by bit. The buffer memory 124 is constituted by, for example, an SRAM.

[0067]

The parallel/PCI driver 125 serves to transform the parallel audio data or parallel digital data sent from the CD-ROM unit 14 into data that conforms with the PCI BUS B2. The serial/PCI driver 126 serves as data form conversion

means that converts serial audio data and serial digital data transmitted from the CD-ROM auto-changer in the form conforming with the USB via the cable B3 into data of the form that conforms with the PCI BUS B2.

[0068]

The signal line Wake Up is additionally incorporated in the cable B3. The signal line Wake Up is one of interrupt signal lines connected to the CPU host ASIC 115 of the CPU module 11.

[0069]

The face plate unit 15 including the infrared communication unit 127 is connected to the support ASIC 121 via a high-speed serial communication circuit. The CPU module 11 is capable of exchanging data between itself and an external device such as a separate handheld computer, by means of the infrared communication unit 127 and via the PCI BUS B2, support ASIC 121 and the above-mentioned high-speed serial communication circuit.

[0070]

The GPS unit 16 also is connected to the support ASIC 121 via a communication circuit such as an asynchronous serial communication circuit, e.g., an UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter). The CD-ROM unit 14 is connected to the parallel/PCI driver 125, through a parallel communication circuit such as an ATAPI (At Attachment Packet

Interface). Although not shown, an ASIC that undertakes exchange of data by means of infrared rays is provided in the infrared communication unit 127.

[0071]

The CPU module 11, together with the CODEC circuit 122, DSP unit 123 and the buffer memory 124 of the support module 12, forms the processing means that processes digital data and audio data in the form of digital signals.

[0072]

[1-2-3. Configuration of CPU Host ASIC]

A description will now be given of the configuration of the CPU host ASIC 115 that undertakes exchange of information between the CPU module 11 and the support module 12. FIG. 4 is a function block diagram showing the configuration of the CPU host ASIC 115 and other components connected to the CPU host ASIC 115. As will be seen from this Figure, the CPU host ASIC 115 has an address conversion unit 51 which performs operations including address conversion that is needed when the devices of the CPU module 11 are accessed through the PCI BUS B2.

[0073]

[1-2-3-1. Interrupt control register]

The CPU host ASIC 115 has an interrupt control register 54 that determines, for each of a plurality of interrupt signal lines connected to the CPU host ASIC 115, whether the

interruption is to be validated or invalidated. In this embodiment, a complicated control can be performed without difficulty, by virtue of the interrupt control register 54 that determines whether the interruption is to be accepted, for each of the plurality of interrupt signal lines.

[0074]

FIG. 5 shows the signal lines connected to the interrupt control register 54. It will be seen that there are 16 (sixteen) interrupt signal lines connected to the interrupt control register 54. Different interrupt signal lines correspond to different kinds of interruption. One of these interrupt signal lines is the line through which a start signal to be used for starting up the main unit 1 is sent from the security control unit 5.

[0075]

One of bits of the interrupt control register 54 is allocated for each of the sixteen interrupt signal lines. The bit is set to "1" when the interruption is to be accepted, whereas, when the interruption is not to be accepted, the corresponding bit is set to "0". The value "1", as well as the value "0", will be referred to as a "mask". These masks are stored in the interrupt control register 54 via a 16-bit mask-setting signal line.

[0076]

The interrupt control register 54 has logical circuits

and other necessary registers that are used in processing the masks that have been stored and the interrupt signals that are received through the interrupt signal lines. FIG. 6 is an illustration of the concept of the processing of the masks stored in the interrupt control register 54 and the interrupt signals.

[0077]

For the purpose of interruption, "1" is input to the associated interrupt signal line, and the logical product (AND) of the input signal "1" and the mask value of the corresponding bit is computed by the interrupt control register 54. The interrupt control register 54 then determines the logical sum (OR) of the ANDs computed for the respective signal lines. As a consequence, an output "1" is obtained as an interrupt notification, regardless of which one of the interrupt signal lines has requested the interruption. The statuses of the signal lines are stored in another register. The contents of this register is referred to through an interrupt line identification line shown in FIG. 5 when the interrupt notification is obtained, so that the interrupt line through which the interruption has been requested can be identified.

[0078]

It is to be noted that the setting of the mask is prohibited for the interrupt signal line Wake Up which is

used exclusively for the transmission of the start signal from the security control unit. More particularly, the bit in the register 54 corresponding to the interrupt signal line Wake Up is fixed to "1" that admits the interruption.

[0079]

[1-2-3-2. PCI Mask arbiter]

The CPU host ASIC 115 has a PCI mask arbiter 55 (see FIG. 4). Referring back to FIG. 3, connected to the PCI BUS B2 are the parallel/PCI driver (IDE controller) 125 corresponding to a controller of the parallel interface and the serial/PCI driver (USB controller) 126 corresponding to a serial BUS controller.

[0080]

The PCI master arbiter 55 constitutes arbitration means that arbitrates the right to occupy the PCI BUS B2 among the three sections: namely, the PCI BUS host controller (PCI controller) 114, the parallel/PCI driver 125 and the serial/PCI driver 126.

[0081]

[1-2-3-3. Other components]

The CPU host ASIC 115 has a control interface 52, a register decoder 53, a resetting unit 56, and a power managing unit 57. When the devices or units connected to the local BUS B1 and the PCI BUS host controller 114 are accessed by each other, the control interface 52 performs

the control of the timing and procedure of writing or reading, by using control signals. The register decoder 53 performs setting of various conditions such as the operation mode of the CPU host ASIC 115, in accordance with signals derived from the CPU 111.

[0082]

The power managing unit 57 controls the power supply section P shown in FIG. 3 so as to manage the pattern of supply of the power to various portions of the circuitry, i.e., to which portion or portions of the circuitry the power is to be supplied, which varies according to the state of the CPU 111, e.g., normal operating condition, a stand-by condition or a sleeping condition. These conditions will be fully described later. A specific circuit is provided to act between the interrupt control register 54 described above and the power managing unit 57, so as to control the power managing unit 57 upon detection of the interrupting start signal. When a start signal is received, this specific circuit controls the power managing unit 57 so that the power supply to the main unit 1 is turned on.

[0083]

The resetting unit 56 resets various devices or units when the car audio system is started up. In the CPU module 11, the software for activating the CPU 111 has been stored in the flash ROM 113, so that the resetting unit 56 operates

to reset the flash ROM 113 in advance of resetting the CPU 111.

[0084]

The CPU module 11 has a voltage conversion unit 117 that performs conversion of voltage of signals which are exchanged between devices or units adapted for different signal voltages. The CPU host ASIC 115 determines, depending on the source and the destination of each signal, whether the voltage conversion is to be performed and in which direction the voltage conversion is to be effected, and controls the voltage conversion unit 117 in accordance with the results of the determination.

[0085]

[2. Operation]

The operation of the embodiment having the described configuration is as follows.

[2-1. Overall operation]

[2-1-1. Input of data]

Among various types of data received from the units or devices, digital data are directly delivered to the support ASIC 121 of the support module 12. For instance, data identifying the key touched by the user is derived from the face plate unit 15. Digital data such as longitude and latitude, computed based on the radio waves from GPS satellites, are derived from the GPS unit 16. The infrared

communication unit 127 of the face plate unit 15 delivers digital data transferred from the handheld personal computer 8 by way of infrared rays.

[0086]

The CD-ROM unit 14 and the CD-ROM auto-changer 7 read data from a music CD and from a CD-ROM. The audio data read from the music CD or the digital data read from the CD-ROM is delivered to the PCI BUS B2 after being converted into a form conforming with the PCI BUS 2 by means of the parallel/PCI driver 125 or the serial/PCI driver 126. The data thus converted is sent to the support ASIC 121 through the PCI BUS B2.

[0087]

Although not shown in FIG. 3, digital data such as a start signal indicating occurrence of an extraordinary event is sent from the security control unit 5 shown in FIG. 1. Likewise, character data in the form of digital signals, indicating receipt of a telephone call and the telephone number of the caller, is transmitted from the telephone unit 6 shown in FIG. 1. During the telephone conversation, audio data, i.e., voice data, representing the talk of the caller is delivered to the ASIC 121.

[0088]

The security control unit 5 and the telephone unit 6 are connected in a daisy-chain fashion by way of the cable

B3 which is a serial BUS that follows the USB protocol. The information sent from the security control unit 5 and the information sent from the telephone unit 6 are delivered to the main unit 1 via the cable B3, and are sent through the PCI BUS B2, after being converted into a form that conforms with the data form of the PCI BUS 2 by the serial/PCI driver 126, as in the cases of the audio data and the digital data delivered by the CD-ROM auto-changer 7.

[0089]

Among various types of data received from the units or devices constituting the car audio system, data in the form of analog signals is delivered to the CODEC circuit 122 so as to undergo an A/D conversion. The data thus converted into digital data is then delivered to the support ASIC 121. For instance, the analog signals representing the user's voice is picked up and delivered in the form of analog signals by the microphone 3. Similarly, radio broadcast signals received as a result of tuning performed by the tuner 21 is sent therefrom in the form of analog signals.

[0090]

[2-1-2. Transfer of data from CD-ROM auto-changer]

In the CD-ROM auto-changer 7, when audio data is read from the music CD, the ATAPI decoder converts the audio data into the output data in the form of ATAPI data as in the case of the digital data read from the CD-ROM. The ATAPI

output data thus obtained is delivered to the USB controller which in turn transfers the output data to the main unit 1 in an isochronous manner via the upstream connector.

[0091]

[2-1-3. Destination of input data]

As described above, data is read by the CD-ROM auto-changer 7 from a CD, and the read data is sent to the support ASIC 121 of the main unit 1. The support ASIC 121 received data also from various other portions of the system. The support ASIC 121 performs a traffic control so as to determine the destination of various kinds of information received from various units or devices. Briefly, the support ASIC 121 directs the sound data to the DSP unit 123 and the sound data processed by the DSP unit 123 is sent to the amplifier 22 via the CODEC circuit 122, whereas the data other than the sound data is sent to the CPU module 11. It is to be noted, however, the sound data that is received from the microphone 3 is sent to the CPU module 11 for the purpose of voice recognition.

[0092]

Examples of the sound data that are delivered to the amplifier 22 are the radio broadcast sound data tuned by the tuner 21, sound data of music read from a music CD by means of the CD-ROM unit 14 or the CD-ROM auto-changer 7, and the sound data representing the voice of a telephone caller

received through the telephone unit 6.

[0093]

Examples of the data other than the sound data are:
data indicating which one of the keys on the face plate unit 15 has been pressed by the user; file data or other data received via the infrared communication unit 127; digital data indicating longitude and latitude received from the GPS unit 16; car navigating map data and other guiding information read from a CD-ROM by the CD-ROM unit 14 or the CD-ROM auto-changer 7; data informing occurrence of extraordinary event, received from the security controller 5; and the data indicating receipt of a telephone call and data indicating the telephone number of the caller, sent from the telephone unit 6.

[0094]

[2-1-4. Information processing performed by CPU module]

Upon receipt of digital data from the support ASIC 121, the PCI BUS controller 114 of the CPU module 11 converts the received data into a form that conforms with the data form of the local BUS B1, and delivers the converted data to the CPU host ASIC 115. The CPU host ASIC 115 conducts input and output of data in place of the CPU 111. More specifically, the CPU host ASIC 115 determines whether the received data is to be delivered to the CPU 111 or otherwise, based on the form of the data and other factor.

[0095]

Thus, when the received data is such one that essentially requires a fixed response without requiring any processing, such a fixed response is sent by the CPU host ASIC 115 back to the support module 12 via the PCI BUS host controller 114. Other kinds of data are directed to the CPU 111.

[0096]

The CPU 111 processes the data in accordance with the codes of the OS and the programs stored in the flash ROM 113, using the DRAM 112 as a storage area such as work area necessary for the processing. For instance, the CPU 111 upon receipt of data representing user's voice input through the microphone 3 compares the received voice data with parameters and voice waveforms of various instructional words that have been stored beforehand. The CPU 111 then determines, based on the result of matching of parameters and waveforms, the instructional word actually pronounced by the user, and performs operations in accordance with the thus determined instructional word.

[0097]

Writing and reading of data to and from the compact flash card 13 is conducted in the CPU module 11 in compliance with a request given by the CPU 111. More specifically, such writing and reading is commanded by the

PCMCIA ASIC 116 which in turn is under the control of the CPU host ASIC 115.

[0098]

The results of the information processings performed by the CPU 111 are sent to the support module 12 via the PCI BUS B2, after being converted into a form that conforms with the data form of the PCI BUS B2 by means of the PCI BUS host controller 114. Examples of the data that are sent to the support module 12 as the results of the information processings are instructions concerning operations of various portions of the support module 12 or the units or devices constituting the information system. The support module 12 conducts processings such as input and output of data, in accordance with the data received as the results of the information processings.

[0099]

[2-1-5 Processings such as input/output processing performed in support module]

When instructions requesting reading of data from a CD or tuning of the radio are received from the CPU module 11, the CD-ROM unit 14, the CD-ROM auto-changer 7 or the tuner 21 performs operations in accordance with the instructions. When instructions are received from the CPU module 11 requesting change-over of the source of the sound which is output from the speaker, the support ASIC 121 performs a

switching operation so that the audio data supplied to the CODEC circuit 122 is switched from audio data derived from one sound source unit to audio data derived from another sound source unit.

[0100]

The amplifier 22 exclusively deals with analog signals. When audio data that has been digitized is to be delivered to the amplifier 22, such audio data in the form of digital signals is converted into analog signals through a D/A conversion performed by the CODEC circuit 122, and the analog data thus obtained is then delivered to the amplifier 22.

[0101]

The support ASIC 121, upon receipt of data which is to be displayed for visual recognition by the user and which is derived from the CPU module 11 or other unit or device, delivers the display data to the face plate unit 15 via the high-speed serial communication circuit. The face plate unit 15 then forms visual information based on the received display data and displays the information on its display section for visual recognition by the user.

[0102]

[2-1-6. Operation of CPU host ASIC]

A description will now be given of the operation performed by the CPU host ASIC 115 when the latter conducts

information processings of the kind described above.

[2-1-6-1. Address conversion and BUS arbitration]

For the purpose of achieving mutual access between a device connected to the local BUS B1, e.g., the CPU 111, and a device connected to the PCI BUS B2, e.g., the support ASIC 121, by way of the host controller 114, the address conversion unit 51 of the CPU host ASIC 111 conducts processings such as address conversion, notification of effective bytes, and so on. In the meantime, the PCI master arbiter 55 arbitrates the right to occupy the PCI BUS B2 among the three sections: namely, the PCI controller 114, the parallel/PCI driver 125 and the serial/PCI driver 126.

[0103]

[2-1-6-2. Processing in regard to start signal]

A description will now be given of the procedure for starting up the main unit 1 by sending a start signal from one of the USB-connected units 501. The description also will refer to the interrupt processing which uses the interrupt control register 54, management of the electrical power performed by the power managing unit 57 and resetting of the system performed by the resetting unit 56.

[0104]

In this embodiment, the start signal sent from the USB-connected unit 501 is dealt with by the main unit 1 as being "Wake Up" interruption which is one of the interruptions

that are received by the CPU host ASIC 115 of the CPU module 11. There are 16 interrupt signal lines connected to the CPU host ASIC 115. Interruptions other than the Wake Up interruption are selectively accepted and rejected under the control of the interrupt control register 54 as follows.

[0105]

Masks are set up in the interrupt control register 54, for the respective interrupt signal lines to determine whether the interruptions requested through the respective interrupt signal lines are to be accepted or rejected. More specifically, "1" is set for each of the bits corresponding to the interrupt signal lines which are to be validated, whereas "0" is set for each of the bits corresponding to the interrupt signal lines that are to be invalidated.

[0106]

It is assumed here that a signal "1" indicative of an interruption is received from one of the interrupt signal lines. Then, the logical product (AND) between the interrupt signal "1" and the state of the mask on the bit corresponding to this interrupt signal line is computed. A logical product "1" is obtained when the state of the mask is "1". At the same time, logical products (ANDs) are computed for all the interrupt signal lines, and then the logical sum (OR) of these ANDs is computed. It will be seen that "1" is obtained as the OR, when an interruption request

has been received through any one of the interrupt signal lines, so that "1" is output through the interrupt notification line shown in FIG. 5. The states of the respective interrupt signal lines are stored in another register the content of which is referred to through the interrupt identification line, whereby the interrupt signal line through which the interruption has been given can be identified.

[0107]

It is prohibited to set up a mask for the interrupt signal line Wake Up. More specifically, setting "0" on the bit of the register corresponding to the Wake Up interrupt line is invalid, and the value of the mask on the bit corresponding to the Wake Up interrupt signal line is fixed to "1". In this system, the CPU module 11 is not completely dead even when the power supply of the car audio system is turned off after normal use of the system. Namely, the sensor of the security control unit 5 remains alive. In addition, the aforementioned circuit for monitoring receipt of interrupt through the Wake Up interrupt line also is operative without using clock. This state of the system will be referred to as "sleep", hereinafter.

[0108]

The state or operation mode of the main unit 1 is under the control of the power managing unit 57. More specifically,

the power managing unit 57 can choose one from among the following operation modes of the main unit 1: (1) normal mode of operation such as playing back of music; (2) a stand-by mode; (3) a suspend mode; (4) the sleep mode; and (5) an "off" mode, although the modes other than the normal mode of operation may vary according to system configuration. The power managing unit 57 determines to what portion or portions of the circuit the electrical power is to be supplied, for each of these available modes of operation.

[0109]

The nature of each of these modes also depends on the system configuration. In general, however, the "suspend" mode is a mode which waits for instructions, while the "stand-by" mode is a power-saving mode. The operation is automatically switched to the "stand-by" mode when neither an ordinary processing such as that for playing back music nor operation by the user is conducted for a predetermined period of time. In this "stand-by" mode of operation, portions of the circuit that consume much electrical power such as fluorescent display tubes, amplifier and so forth are turned off, while the BUSES and clock of the CPU module 11 remain alive.

[0110]

In the above-mentioned "sleep" mode of operation, the simple interrupt monitoring circuit alone is kept operative,

so that consumption of the automotive backup battery power is negligibly small. Exhaustion of battery does not occur even when the automobile is kept parked for several tens of days. In this embodiment, the main unit 1 is automatically turned to the "sleep" mode, when the power of the car audio system or ACC (accessory) power is turned off in a normal way.

[0111]

FIG. 7 shows, by way of example, a circuit suitable for monitoring occurrence of an event without relying on clock signals. This circuit operates such that the level of its output is changed from LOW to HIGH when the level of input connected to an interrupt signal line is changed from HIGH to LOW or from LOW to HIGH. The power managing unit 57 operates to turn on the power supply to the car audio system in response to a change from LOW to HIGH of the output of this monitoring circuit. This output is maintained until it is canceled by the CPU 111 when the normal operating state of the CPU 111 is recovered as a result of starting up of the car audio system.

[0112]

FIG. 8 illustrates the process which is executed when power supply to the main unit 1 is turned on by a triggering or start signal sent from a USB-connected unit 501 (see FIG. 2) connected to the main unit 1. Referring to FIG. 8, when

the power supply to the whole car audio system is turned off, the main power supply to the main unit is turned off (Step 21) and, in addition, the main power supply to the USB-connected unit is also turned off (Step 11). In this state, the detecting unit 512 of the USB-connected unit 501 monitors whether a predetermined condition for starting up the main unit 1 has been satisfied (Step 12). In the meantime, the start signal receiving unit 184 of the main unit 1 waits for the start signal (Step 22).

[0113]

In case of the security control unit 5 that is one of the above-mentioned USB-connected units 501, the above-mentioned predetermined condition is detection of an impact or vibration by a sensor 5a of the security control unit 5. In case of the telephone unit 6 which is another example of the USB-connected units 501, the predetermined condition is the receipt of a telephone call.

[0114]

Upon detecting that the predetermined condition has been satisfied, the detecting unit 512 sends a signal to the power control unit 513 to start up the whole USB-connected unit 501. The USB-connected unit 501, i.e., the security control unit 5 or the telephone unit 6, determines to start up the main unit 1 (Step 13), so that the start signal transmitting unit 514 sends the start signal to the main

unit 1 via the communication unit 511, through the Wake Up signal line included in the cable B3 (Step 14).

[0115]

When this start signal reaches the communication unit 181 of the main unit 1, the start signal receiving unit 184 detects the start signal, with the result that the whole car audio system is turned on by the operation of the power control unit 183 (Step 23). The devices or units of the system are reset by the resetting unit 56 in response to the start of the car audio system. FIG. 9 shows the manner in which a plurality of units or devices including the flash ROM 113 are reset to change their statuses to HIGH. As will be seen from this Figure, the resetting unit 56 resets the flash ROM 113 first, before resetting other devices or units.

[0016]

Thus, the flash ROM 113 has already been reset when the CPU 111 is started up, so that the CPU 111 can commence efficient data processing without delay by using the software. This eliminates wasteful waiting time which is necessary when the system is started up by programs read from an external storage device.

[0017]

The main unit 1 is thus turned on, so that the communication unit 181 of the main unit 181 operates to supply each device or unit with electrical power through the

first power line (+5) of the cable B3. As a consequence, another USB-connected unit 501, e.g., the telephone unit 6, and the other type of USB-connected unit 71, e.g., the CD-ROM auto-changer 7, are started up by the +5V power supplied thereto, so as to be turned on (Step 15). At the same time, the main unit 1 delivers a suspend signal (Step 24) to each USB-connected unit that has been turned on, so that each USB-connected unit is switched to the "suspend" mode. Each USB-connected unit therefore waits for instructions.

[0118]

Then, the inquiring unit 185 of the main unit 1 inquires each USB-connected unit whether the USB-connected unit is the sender of the start signal (Step 25). One of the USB-connected units, which has sent the start signal, answers the inquiry through its answering unit 515 to inform the main unit 1 that this unit is the very one that has sent the start signal. The main unit 1 thus identifies the source of the start signal and determines what kind of processing is to be performed on the identified answering USB-connected unit 501. As a consequence, the USB unit 501 that has sent the answer and the main unit 1 start to communicate with each other (Steps 18, 26), so as to execute processings such as those for informing occurrence of extraordinary event or for connecting the telephone call.

[2-1-6-3. Voltage conversion and other operations]

The D-RAM 112 handles signals of, for example, 3.3 V, while the flash ROM 113 deals with signals of 5 V. In this embodiment, the voltage conversion unit 117 converts the signal voltage when the signals are exchanged between the units that operate with different signal voltages. It is therefore possible to combine units that operate at different signal voltages. This serves to enhance the degree of freedom of system design and to permit more efficient processing of data.

[0119]

More specifically, when exchange of data between devices or units has become necessary, the CPU host ASIC 115 identifies these devices or units between which the data is to be exchanged, and determines whether a voltage conversion is necessary. The CPU host ASIC 115, when it has decided that the conversion is not necessary, does not activate the voltage conversion unit 117. In contrast, when the CPU host ASIC 115 has decided that a conversion is necessary, it controls the voltage conversion unit 117 accordingly to execute the voltage conversion to determine the direction in which the conversion is to be performed.

[0120]

For the purpose of enabling mutual access between the PCI BUS host controller 114 and a device or unit connected to the local BUS B1, the control interface 52 serves to

control the timing, as well as procedure, of reading and writing of data, by using control signals. The register decoder 53 sets up various conditions such as the operation mode of the CPU host ASIC 115, in accordance with the signal sent from the CPU 111.

[0121]

Control of operation for writing and reading data in and from the D-RAM 112 is normally conducted by the CPU 111. However, when data is directly transferred from the PCI BUS B2 to the D-RAM 112 by DMA transmission, the CPU host ASIC 115 serves in place of the CPU 111, so as to enable writing and reading data in and from the R-RAM 112, by generating signals such as RAS and CAS.

[0122]

A description will now be given of the kinds of services or functions offered to the user by the above-described efficient data processings performed by the respective portions of the car audio system.

[0123]

[2-2. Use of utility programs]

The computer of the car audio system of the described embodiment may be loaded with various utility functions such as an address book function, calendar function, schedule managing function, voice recording, timepiece function, calculator function, game function and so forth, implemented

by the OS or application programs, as in the case of ordinary handheld personal computers. The user while on board can conduct various kinds of work by making effective use of these functions. Application programs implementing such functions may be removed, replaced with another program or a new application program may be added, so that the user can set up information processing environment that best suits to the user.

[0124]

[2-3. Use of compact flash card]

Exchange of information is possible between the car audio system and other information device such as a handheld personal computer or another car audio system, by making an efficient use of the compact flash card 13.

[0125]

For instance, a new application program or a new OS can be read from the compact flash card 13 and written in the flash ROM 113. This facilitates addition of new functions and updating of the OS. In particular, the use of the general-purpose OS permits ordinary software developers to easily form function modules based on the application programs and the OS. Compact flash card 13 storing such a function module becomes available correspondingly easily, so that the users can use the car audio systems more conveniently in the same sense as ordinary personal

computers.

[0126]

Personal data such as address book prepared by using an ordinary personal computer or handheld computer may be transferred to the car audio system by way of the compact flash card 13. The user therefore can continue the work while on the automobile by using the car audio system. Likewise, data formed by using the car audio system can be transferred to other computers such as an ordinary personal computers or handheld computers, by making use of the compact flash card 13.

[0127]

The data formed on the car audio system by using aforesaid functions may be backup-copied on the compact flash card 13. When data on the car audio system has been extinguished accidentally due to, for example, a malfunction of the system, the backup data is read from the compact flash card 13 and written in the main unit 1, so as to enable execution of processing of information.

[0128]

[2-4. Communication with separate handheld personal computer]

The car audio system of the described embodiment is capable of communicating with a separate personal computer or a handheld computer by using the IrDA (Infrared Data

Association) communication port, thus implementing wider scope and application of information processed by the car audio system.

[0129]

For instance, exchange of data between the car audio system and a separate handheld computer 8 can easily be performed by means of the infrared communication unit 127, without requiring troublesome work such as the insertion and withdrawal of the compact flash card 13 or connection by means of a connector cable. Thus, various kinds of work can be conducted, such as updating of the OS or the application programs by using files stored in the handheld personal computer 8, transfer of personal data formed on the car audio system directly to the handheld personal computer 8, and so forth.

[0130]

It is also possible to store backup of such personal data in a comparatively large storage area available on the handheld personal computer 8, or to transfer conditions set on one car audio system to the car audio system on another automobile via a handheld personal computer 8, and external storage of various conditions, e.g., tone quality, set on the car audio system, so as to enable recovery of the set conditions when such conditions have been changed.

[0131]

[2-5. Display of operations and information]

The user can operate the car audio system of this embodiment either by pressing keys arranged on the face plate unit 15 or by pronouncing predetermined words corresponding to respective kinds of services or functions. For instance, the user can enjoy services available from a CD, either by pressing an operation key for switching the information source to the CD or by uttering a word "Si-Di" (CD) or "Efu-Emu" (FM) such that the voice can be caught by the microphone 3. Similarly, the user can select the FM tuner by pressing a key for tuning to FM waves, or by pronouncing "Efu-Emu" (FM).

[0132]

When a key is pressed by the user, data concerning the key operated by the user is transferred from the support ASIC 121 to the CPU module 11, so that the CPU 111 forms new display data which is sent to the face plate unit 15 via the support ASIC 121. Accordingly, the display section of the face plate unit 15 forms an image such as that for enabling radio operation or CD player operation based on the display data, and displays this image to enable the user to operate the radio or the CD player.

[0133]

In contrast, the voice instructions given by the user such as "Si-Di-" is picked up by the microphone 3 which

forms audio data in the form of analog signals. This analog audio data is converted by the CODEC circuit 122 into audio data of digital form. The digital audio data thus obtained is sent from the support ASIC 121 to the CPU 111 via the PCI BUS controller and the CPU host ASIC 115. Based on the audio data of digital form, the CPU 111 recognizes the word uttered by the user and, based on the result of the recognition, performs the same operation as that performed in response to pressing of the key.

[0134]

The arrangement may be such that the display section of the face plate unit 15 is constructed as a touch panel, and a graphical user interface for the computer is presented by icons displayed on the touch panel and corresponding to functions available when the user interface is used. Thus, a function is activated when a user's finger touches at an icon corresponding to the function and displayed on the touch panel. It is possible to combine the above-described graphical user interface with the voice recognition function described before. For instance, a plurality of display screens each containing a group of icons are prepared and used selectively such that, when the user utters a word "Tsu-gi" (Next), the display screen is switched to the next one, whereas, when a word "Mo-Do-Ru" (RETURN) is uttered, the display screen is switched back to the screen that

immediately precedes the screen now on display.

[0135]

[2-6 Listening to radio]

As stated above, the user can select the FM broadcast service by uttering the word "Efu-Emu" (FM). When this voice input is recognized by the CPU 111, the support ASIC 121 switches the tuner 21 to a mode for selecting FM waves, in response to an order given by the CPU 111. The support ASIC 121 also performs switching of the source of the data to be delivered to the amplifier 22, such that voice data from the tuner 21 is supplied to the amplifier 22. The arrangement may be such that the tuner 21 receives the wave of the frequency to which the receiver was tuned when the FM broadcast service was selected last time. It is also possible to implement an automatic sweeping function such that frequencies to which the receiver is tuned are sequentially chased by a stepwise change of tuning frequencies in response to a word "Si-I-Ku Appu" (SEEK UP) pronounced by the user.

[0136]

When the car audio system has been set to enable the user to listen to the radio, the received broadcast data is sent in the form of analog signals from the tuner 21. These analog signals are input to the CODEC circuit 122 so as to be changed into audio data of digital form. The digital

audio data thus obtained is then delivered to the support ASIC 121. The support ASIC 121 delivers the digital audio data to the DSP unit 123 which processes the digital audio data in accordance with conditions such as the balance, volume and so forth that have been set on the system. The DSP unit 123 then sends the processed digital audio data back to the support ASIC 121.

[0137]

The support ASIC 121 sends the digital audio data back to the CODEC circuit 122 that converts the digital audio data again into analog signals. The analog audio data thus obtained is sent to the amplifier 22, whereby audio output is produced by the speaker.

[0138]

[2-7. Playback of CD]

The user wishing to listen to music reproduced from a music CD sets the desired music CD on the CD-ROM unit 14 or the CD-ROM auto-changer 7, and inputs playback instructions by, for example, uttering a word "Su-Ta-A-To" (START) or by giving instructions to skip to the next music. For instance, for the purpose of playing back a music CD in the CD-ROM unit 14, the CD-ROM unit 14 operates in accordance with instructions given by the support ASIC 121, whereby audio data in digital form is produced and delivered by the CD-ROM unit 14.

[0139]

This audio data is converted by the parallel/PCI driver 125 into a form that conforms with the data form of the PCI BUS B2, and the thus converted digital audio data is sent to the support ASIC 121 via the PCI BUS B2. Upon receipt of the audio data, the support ASIC 121 delivers the data to the DSP unit 123 so that the audio data is processed by the DSP unit 123. The audio data after the processing is sent from the DSP unit 123 back to the support ASIC 121 which in turn delivers the processed digital audio data to the CODEC circuit 122 via an I/O port. The CODEC circuit 122 converts the digital audio data into analog signals which are then delivered to the amplifier 22.

[0140]

If the playback of the music CD is performed by the CD-ROM auto-changer 7, the ATAPI audio data in the form of serial signal sent from the USB, i.e. the cable B3, is converted by the serial/PCI driver 126 into data of a form that conforms with the data form of the PCI BUS B2. Thereafter, operations are performed in the same way as those in the playback performed by the CD-ROM unit 14.

[0141]

Playback devices such as the CD-ROM unit 14 and the CD-ROM auto-changer 7 produce and send comparatively large volumes of data in comparatively long cycle times, while the

CODEC circuit 122 and the DSP unit 123 process data bit by bit with much shorter processing cycle time. Consequently, a difference in cycle time exists between the playback devices such as the CD-ROM unit 14 and the CD-ROM auto-changer 7 and the data processing means such as the CODEC circuit 122 and the DSP unit 123. In addition, since the playback devices and the data processing means operate based on different clock signals, there is a risk that an error is incurred due to difference in the processing speed or rate.

[0142]

Therefore, the support ASIC 121 operates such that a batch of data sent from the CD-ROM unit 14 or the CD-ROM auto-changer 7 is stored in the buffer memory 124, and data is picked up bit by bit from the batch of data and delivered to the DSP unit 123 in the order of time, i.e., such that the oldest data is processed first followed by processing of the data which is next to the oldest. It is thus possible to accommodate this difference in cycle time, in order that the audio data is smoothly reproduced.

[0143]

More specifically, the support ASIC 121 starts to read data from the buffer memory 124 when data has been written in the buffer memory 124 up to half the capacity of the buffer memory 124, and controls the reading speed based on the relationship between the length of time required for the

writing data and the length of time required for reading the data. It is therefore possible to process audio data while keeping pace with the reading of data, regardless of any difference between the clock used as the time reference for the operation of the CD-ROM auto-changer 7 and the clock relied upon by the main unit 1.

[0144]

[2-8. Use of CD-ROM and car navigation system]

When the user wishes to use a function of the car navigation system, the user sets in the CD-ROM auto-changer or in the CD-ROM unit 14 a CD-ROM which stores car navigation data including application software, map data and so on. The user then starts the car navigation function. The car navigation function may be implemented by a program to be executed by the computer. In such a case, the program is stored in the flash ROM of the CPU module 11, and is executed by the CPU 111 as required.

[0145]

When the car navigation system is used to read data recorded in the CD-ROM such as map data and other data concerning various kinds of regional information, the data is read by the CD-ROM auto-changer or by the CD-ROM unit 14, and the thus read digital data is delivered to the CPU 111 via the parallel/CPI driver 125, PCI BUS host controller 114, and the CPU host ASIC 115. Upon receipt of the data such as

the map data, the CPU 111 develops a bit map image on the DRAM 112 based on the received data, in order that the map is displayed on the face plate unit 15. The bit map image is then transmitted to the support module 12.

[0146]

When the car navigation system is used, radio waves from GPS satellites are caught by the GPS antenna 4 shown in FIG. 1, and the GPS unit 16 shown in FIG. 3 computes the position in terms of longitude and latitude based on the received waves. The position data obtained through this computation is sent to the CPU 111. Based on the position data including the longitude and latitude, the CPU 111 performs computation to locate the instant position of the automobile on which the car navigation system is mounted, by showing the position on a displayed map. Thus, the instant position of the automobile is set as a starting position, so that a map is displayed centered at the instant position, as well as graphical instructions such as indication of a corner at which the automobile should turn to the left or right.

[0147]

The voice recognition function described before can also be employed in the car navigation. For instance, when the car navigation system is of the type which gives a guide such as turning left or right at each crossing or corner,

the user can scroll or switch forward or backward the display screen by giving voice instructions such as "Ne-Ku-Su-To" (next) or "Ri-Ta-A-n" (RETURN), when the user wishes to see the next guiding information or immediately preceding guiding information.

[0148]

The guiding information may be given in the form of synthesized voice message via the amplifier 22. Such a voice guiding function relieves the driver from the burden of glancing the display again and again in order to know the point at which the automobile should turn next time.

[0149]

[2-9. Making telephone call]

The user on the automobile can communicate with a distant person through the telephone unit 6. In such a communication, the merits of both the computer and the car audio system are utilized as follows. For instance, the user registers, in the DRAM 112 or in the compact flash card 13, names and telephone numbers of the acquaintances, by using the program on the computer.

[0150]

It is also possible to arrange such that the names of registered persons and corresponding telephone numbers are successively displayed on the display screen. When the name and the phone number of a specific person are displayed, the

user touches an icon representing the telephone calling function. As a result, the displayed phone number in the form of digital data is transmitted from the CPU module 11 to the telephone unit 6, so that the telephone unit 6 automatically rings up the designated person at the displayed phone number. If the designated person is on the phone, telephone conversation can be started right away. In accordance with this arrangement, the user can make telephone call simply by designating a telephone number from the telephone directory.

[0151]

The arrangement also may be such that the user pronounces the name of a person registered in the directory so that the CPU module recognizes the pronounced name to cause the telephone unit to automatically ring up the person. It is also possible to arrange such that the phone number to be called is determined by the user pronouncing the phone number digit-by-digit or uttering a word "Ri-Dai-A-Ru" (redial).

[0152]

[2-10. Receipt of phone call and hand-free telephone conversation]

Although not shown in Fig. 3, when a telephone call is received while the whole car audio system is operative, digital data indicating receipt of the call and digital data

indicating the telephone number of the caller are delivered by the telephone unit 6 to the support ASIC 121 via the serial BUS B3 and the serial/PCI driver 126. These digital data are sent to the CPU 111 of the CPU module 11. The CPU 111 retrieves the registered telephone numbers to find whether or not the telephone number of the caller exists in the list of the registered telephone numbers.

[0153]

If the caller's telephone number is found in the list, the CPU 111 sends data indicating the name of the person corresponding to the telephone number thus found in the list back to the support module 12. The name of the caller is then displayed on the face plate unit 15 or announced by a voice message stating "PHONE CALL FROM MR. XXX", so that the user can be informed of the name of the person who is calling.

[0154]

In contrast, when a telephone call is received while the power supply of the car audio system has been turned off, the following processing is performed. As the first step, the receipt of the telephone call is detected by the telephone unit 6. The telephone unit 6 sends a start signal to the main unit 1 to start up the latter. In response to this start signal, the power supply to the main unit 1 is turned on, whereby the main unit 1 is started up to become

operative. As a consequence, other units or devices connected to the car audio system are also turned on. Once the power supply to the main unit 1 is turned on in response to the start signal given by the telephone unit 6, notification of receipt of the telephone call is given to the user in the same procedure as that for the telephone call received when the car audio system is in the operating condition.

[0155]

The user can be connected to the telephone call by conducting a predetermined operation, e.g., operating a switch or uttering a predetermined word. Such a switch operation or word is detected by the main unit 1 which in turn gives a connecting instruction signal to the telephone unit 6. The telephone unit 6 connects the telephone call to the main unit 1. Before the connection is achieved, the voice of the caller and the voice of the user are exchanged in the form of digital data through the cable B3. Once the received telephone call is connected to the main unit 1, the main unit 1 operates so that the caller's voice is output from the speaker via the amplifier 22, while picking up the user's voice by means of the microphone 3 and sending it to the caller, thus helping the user to communicate with the caller on the phone.

[0156]

The user is thus informed of the receipt of the call and the name of the caller by the visual or voice message or by a specific calling signal or tone. The user then vocally gives instructions to connect the caller to the user by uttering "Moshi-Moshi" (Hello) or "Se-Tsu-Zo-Ku" (connect), so that the telephone is hung on, whereby the caller's voice is output from the speaker. At the same time, the user's voice is picked up through the microphone 3 and is digitized by the CODEC circuit 122 into digital audio data which is sent to the telephone unit 6 via the support ASIC 121, serial/PCI driver 126 and the cable BUS B3, whereby a so-called hand-free conversation is conducted without requiring the user to use his hand.

[0157]

The arrangement may be such that, when the operation for connecting the user to the call is not detected, a message-keeping function prepared in the telephone unit 6 or the CPU module 11 automatically responds to the telephone call after a predetermined number of calling signal sounds are produced.

[0158]

[2-11 Use of security control unit]

The security control unit 5 may stand alone or may be operatively associated with the telephone unit 6 mentioned above. For instance, referring to FIG. 1, the user when

leaving the automobile sets the security control unit 5 operative and carries the transmitter 5c with him. Impacts or vibrations produced by any unlawful attempt by unauthorized person, such as touching at a door knob, picking a key hole, forcing a door or trunk lid open, or moving the automobile, is sensed by the sensor 5a. The security control unit 5, upon receipt of a signal from the sensor 5a, operates to allow an alarming means such as a siren to go off loudly, whereby occurrence of unlawful event is informed to the surroundings.

[0159]

The user when returning to the automobile operates the transmitter 5c, so that a predetermined secret code is transmitted to the security control unit 5 to dismiss the security function. The siren therefore does not goes off even if the user uses the key or drive the automobile.

[0160]

[2-12. Combination between security control unit and telephone unit]

The security control system 5 can function more effectively when combined with the telephone unit 6. For instance, the security control unit 5 may not only activate the siren but also deliver a start signal to the main unit 1, when any abnormal state is sensed by the sensor 5a. This start signal is detected by the main unit 1 so that the

power supply to the main unit 1 is turned on, whereby the whole car audio system is turned on. As a result, the telephone unit 6 is turned on to become ready for calling.

[0161]

Upon receipt of the data indicative of occurrence of an extraordinary event sent from the security control unit 5, the main unit 1 gives informing instructions to the telephone unit 6 so as to cause it to inform the occurrence of the extraordinary event. Upon receipt of this informing instructions, the telephone unit 6 ring up a telephone that has been registered, thereby informing a person at the registered phone number of the occurrence of extraordinary event by means of, for example, synthesized voice.

[0162]

More specifically, the CPU 111 thus started up receives data indicative of the type of the extraordinary event sent from the security control unit 5, and transmits an instruction to the telephone unit 6 to cause the latter to make a call. The destination of the telephone call may be police, mobile telephone carried by the user, a security company, or the like. When the telephone unit is hung on at the opposite station, synthetic voice message or a recorded voice message is automatically sent thereto to inform occurrence of extraordinary event. The person informed of occurrence of such an event can hasten to the site. It is

thus possible to obtain a remarkable anti-theft or security effect.

[0163]

[3. Advantages]

From the foregoing description, it will be appreciated that the power supply to the main unit 1 can be turned on by using a simple arrangement which enables a device or unit to send a start signal to the main unit 1. Consequently, the functions of the telephone unit and the security control unit can efficiently be utilized to expand the utility. In addition, in the described embodiment, the source of the device or unit which has sent the start signal to the main unit 1 can be identified through an inquiry made by the main unit 1. This eliminates the necessity for providing separate interrupt start signal lines for different devices or units, thus contributing to simplification of the construction.

[0164]

In the described embodiment, the supply of electrical power through the first power line which is incorporated in the known USB cable is not conducted when the power supply to the main unit 1 has been turned off. The devices or units, however, are supplied with electrical power from, for example, existing automotive backup battery power supply, through the second power line which is additionally employed

in accordance with the present invention. It is therefore possible to send the start signal to the main unit 1, by means of the power supplied through the second power line and using a signal line. Thus, the described embodiment employs a communication BUS that is implemented by adding the second power line and the signal line to a known cable such as a USB (Universal Serial Bus). This not only enables exchange of various kinds of data between the main unit 1 and devices or units through the data lines, but also eliminates the necessity for the provision of a separate power cable for the purpose of enabling supply of electrical power to the main unit 1 when the primary power supply to the main unit 1 has been turned off, as well as the necessity for a separate signal cable for the purpose of transmitting the start signal, thus affording a simplification of the system structure.

[0165]

In the described embodiment of the invention, the power supply to the main unit 1 is automatically turned on by a start signal sent from the security control unit when an abnormal event has been detected by the security control unit. The main unit 1 then operates to cause the telephone unit 6 to inform a person of the occurrence of the abnormal event. The person who has received the information can make haste to the site, whereby a greater security effect can be

obtained than that offered by a mere activation of siren or the like. Further, in the described embodiment, the power supply to the main unit 1 that has been kept off can be automatically turned on whenever a wireless telephone call such as a call via an automotive or cellular phone circuit is received. The received telephone call can automatically be connected to the user in response to a predetermined responding operation performed by the user, so that a hand-free telephone conversation can be made through the speaker and the microphone on the automobile, with the aid of an amplifier which is inherently incorporated in the main unit 1 for the purpose of audio signal amplification, while using the speaker and the microphone.

[0166]

It is also to be noted that the described embodiment of the present invention can be adapted to a wide use, because the computer used for controlling the car audio system has a general-purpose OS. Namely, the general-purpose OS administers the resources such as a CPU and memories of the computer so as to permit full use of the ability of the computer. The general-purpose OS also provides a user-friendly standardized user interface which is easy to use and which has no dependency on the programs. Further, the general-purpose OS permits addition or modification of a program having a predetermined form, thus facilitating

addition or modification of the functions to be performed by the computer. For these reasons, the use of the general-purpose OS enables effective processing of audio data and digital data, while adapting the system to processing of a variety of kinds of information.

[0167]

[4. Modifications]

It is to be understood that the embodiment has been described by way of example only and changes and modifications stated below also fall within the scope of the invention. For instance, the configurations shown in FIGs. 1 to 6, the process shown in FIG. 8 and the forms of signals shown in FIGs. 7 and 9 are only illustrative, and may be changed or modified within the scope of the present invention. At the same time, the functions or services offered by the described car audio system are also illustrative. It is not essential that all these functions and services are available on the car audio system.

[0168]

There is no restriction in the types and number of the devices or units connected to the main unit, and standards of cables connecting the devices or units to the main unit may selected without limitation. Although a daisy-chain-type connection has been mentioned specifically, this is not exclusive and connection may be achieved by using a cable

other than the described USB. The connection also may be of star type which has a central hub to which all lines are concentrically connected. It is to be understood, however, the specific cable described in the foregoing constitutes an invention by itself.

[0169]

The type of the start signal, as well as the condition for triggering the start signal, may be selected freely. It is also possible to use an exclusive circuit for starting the main unit by the start signal, in place of using interruption to the CPU module 11. In the described embodiment, whole car audio system becomes operative when the power supply to the main unit is turned on. This, however, is not essential and the arrangement may be such that only selected component devices or units that are necessary for achieving the intended function are activated depending on the source of the start signal.

[0170]

The form of the inquiry sent from the main unit to each component device or unit, as well as the form of the answer given by the device or unit, may be determined freely. For instance, the inquiry and answer may be given in the form of simple signals or a character string or code. It is also to be understood that, although a car audio system has been described to incorporate the main unit 1 that is started up

by a start signal and USB-connected units 501 that provide such a start up signal, such main unit 1 alone and each of such USB-connected units by itself constitute independent aspects of the present invention.

[0171]

The type of the sensor to be incorporated in the security control unit, the type of the signal informing occurrence of abnormal event, and the actual method of notification through the telephone may be determined without restriction. Actual method of enabling conversation through the speaker and the microphone also is freely selectable.

[0172]

The function blocks such as the interrupt control register 54, PCI master arbiter 55 and so forth may be implemented as parts separate from the CPU host ASIC 115 or may be partly omitted. The standards and types of components such as PCMCIA, IrDA, ATAPI, USB, PCI BUS and so on are also illustrative and may be substituted with equivalent components of different types and standards.

[0173]

[Advantages]

As will be understood from the foregoing description, the present invention enables, by using a simple wiring arrangement, a peripheral device or unit to start up the main unit. It is therefore possible to widen the use of the

system through combination with a telephone unit, a security unit, and so forth.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1]

FIG. 1 is a block diagram showing the overall configuration of the present invention.

[FIG. 2]

FIG. 2 is a block diagram showing a function for turning on power supply to a main unit by a start signal given by a component device.

[FIG. 3]

FIG. 3 is a block diagram showing the internal structure of the main unit.

[FIG. 4]

FIG. 4 is an illustration of a practical form of the configuration of a CPU host ASIC incorporated in the embodiment.

[FIG. 5]

FIG. 5 is an illustration of the configuration of an interrupt control register incorporated in the embodiment.

[FIG. 6]

FIG. 6 is an illustration of the concept of the processing performed by the interrupt control register.

[FIG. 7]

FIG. 7 is an illustration of a change in the signal

handled by an interrupt signal monitoring circuit.

[FIG. 8]

FIG. 8 is a flowchart showing the process for turning on power supply to the main unit by a start signal given by a component device.

[FIG. 9]

FIG. 9 is an illustration of a change in a reset signal employed in the embodiment.

[Reference numerals]

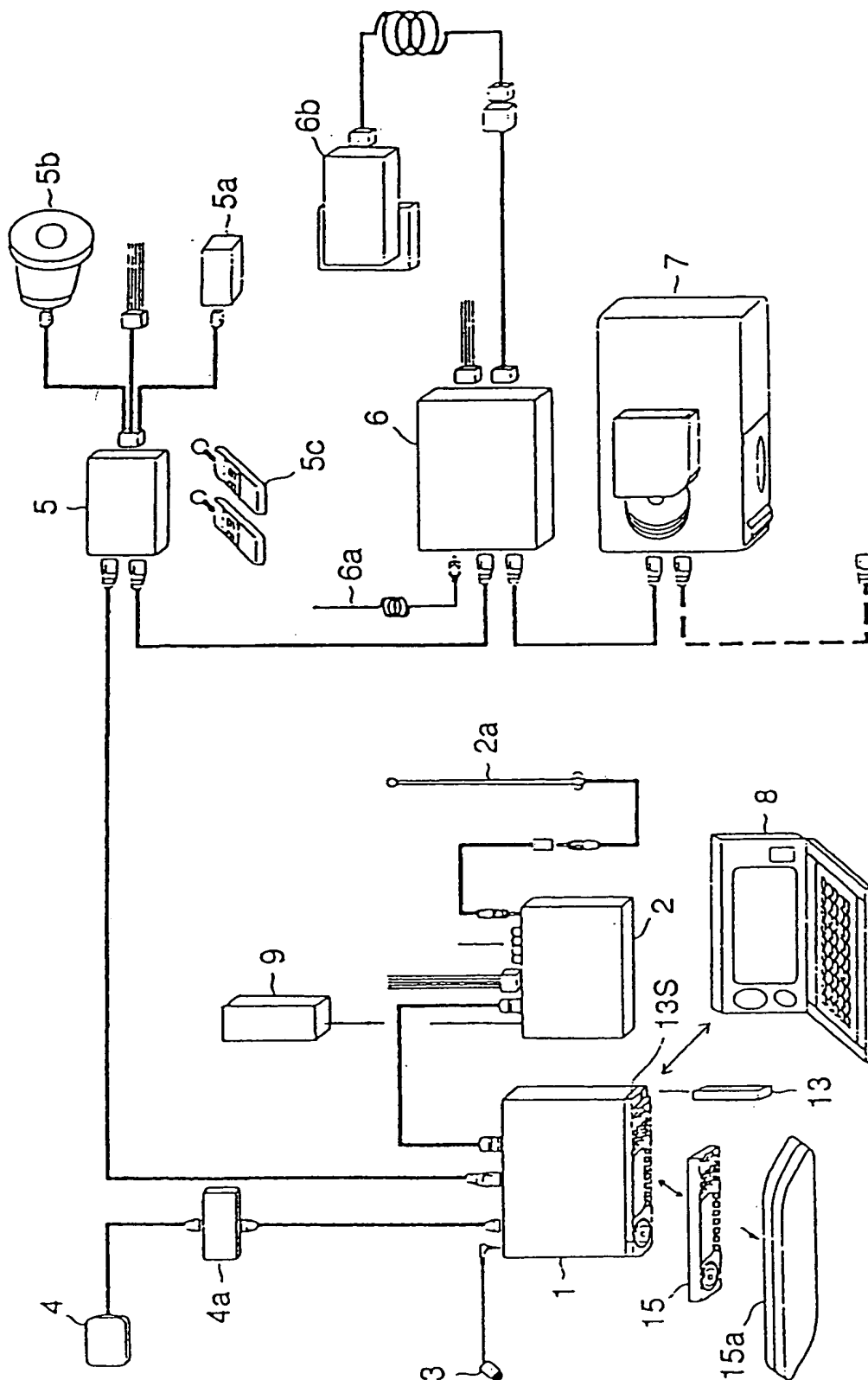
- 1 ... main unit
- 2 ... tuner amplifier unit
- 2a ... antenna
- 3 ... microphone
- 4 ... GPS antenna
- 4a ... receiver
- 5 ... security control unit
- 5a ... sensor
- 5b ... siren
- 5c ... transmitter
- 6 ... telephone unit
- 6a ... antenna
- 6b ... handset
- 7 ... CD-ROM auto-changer
- 8 ... handheld personal computer
- 9 ... auxiliary battery

- 11 ... CPU module
- 12 ... support module
- 13 ... compact flash card
- 13S ... slot
- 14 ... CD-ROM unit
- 15 ... face plate unit
- 15a ... case
- 16 ... GPS unit
- 21 ... tuner
- 22 ... amplifier
- 30 ... external unit
- 40 ... option unit
- 51 ... address conversion unit
- 52 ... control interface
- 53 ... register decoder
- 54 ... interruption control register
- 55 ... PCI master arbiter
- 56 ... resetting unit
- 57 ... power managing unit
- 111 ... CPU
- 112 ... DRAM
- 113 ... flash ROM
- 114 ... PCI BUS host controller (PCI controller)
- 115 ... CPU host ASIC
- 116 ... PCMCIA ASIC

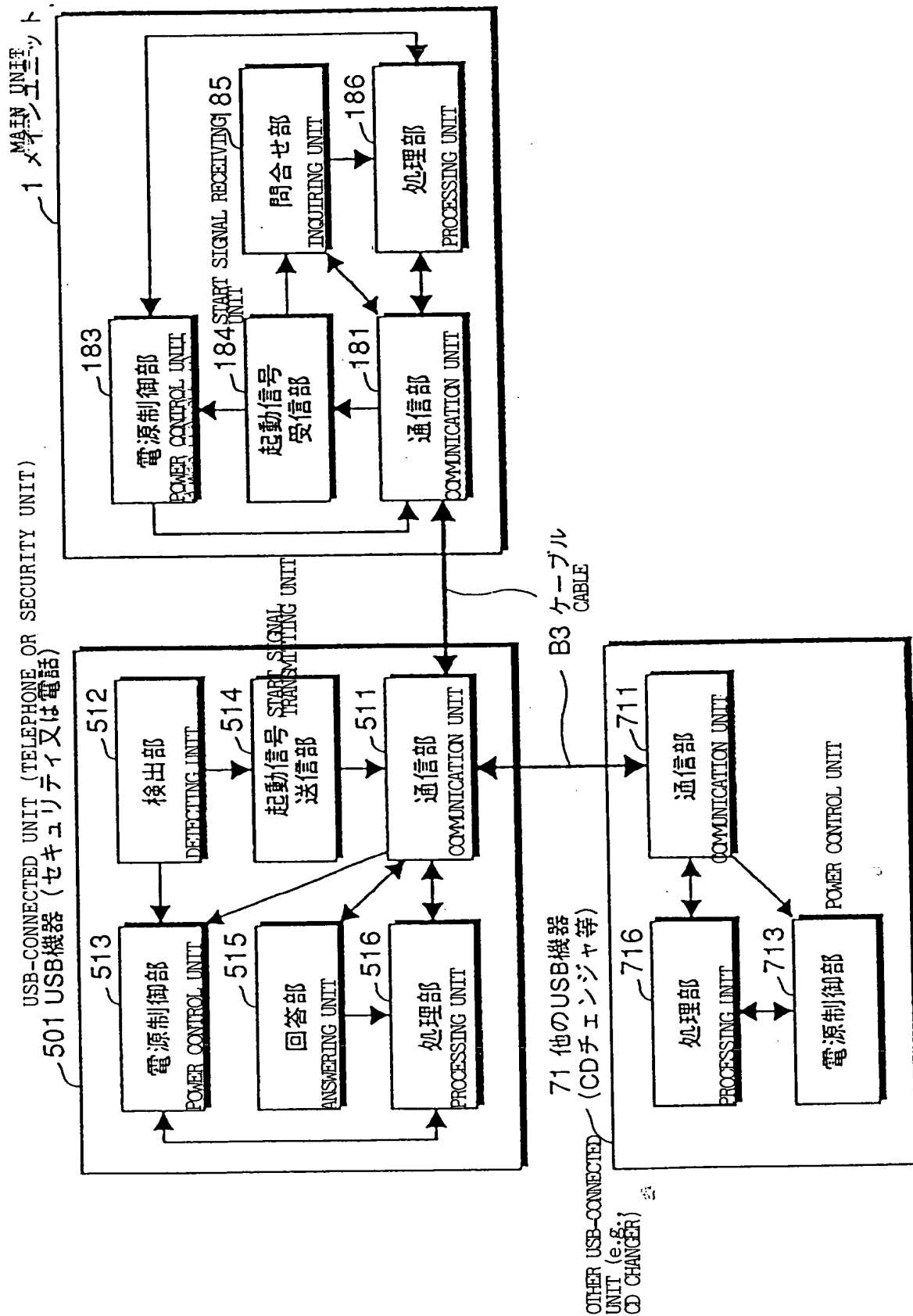
117 ... voltage conversion unit
121 ... support ASIC
122 ... CODEC circuit
123 ... DSP unit
124 ... buffer memory
125 ... parallel/PCI driver (IDE controller)
126 ... serial/PCI driver (USB controller)
127 ... infrared communication unit
128 ... memory
129 ... input/output circuit (I/O)
181, 511, 711 ... communication unit
183, 513, 713 ... power control unit
184 ... start signal receiving unit
185 ... inquiry unit
186, 516, 716 ... processing unit
501, 71 ... USB-connected unit
512 ... detecting unit
514 ... start signal transmitting unit
515 ... answering unit

【書類名】 図面 (Name of Document)

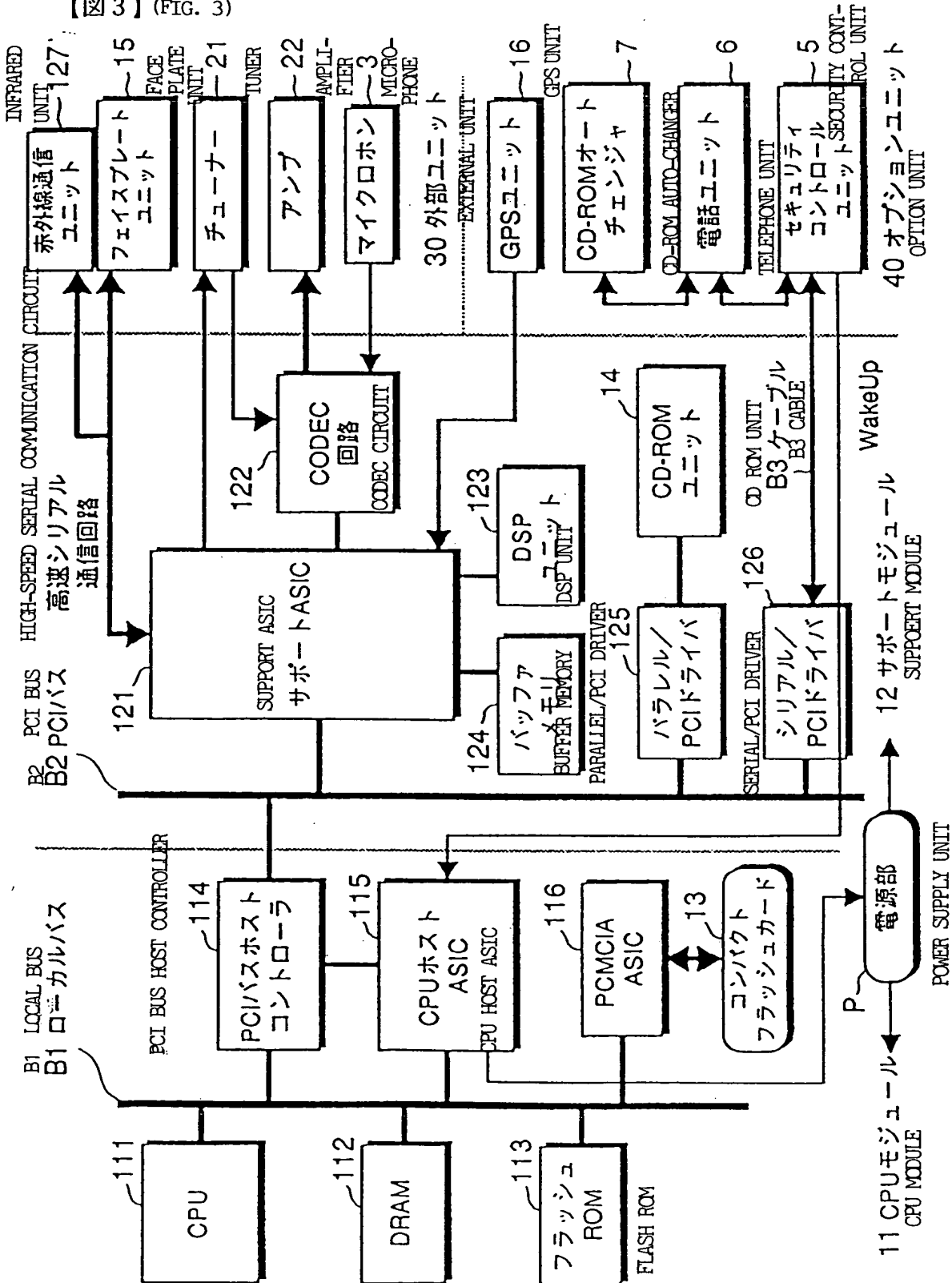
【図1】 (FIG. 1)



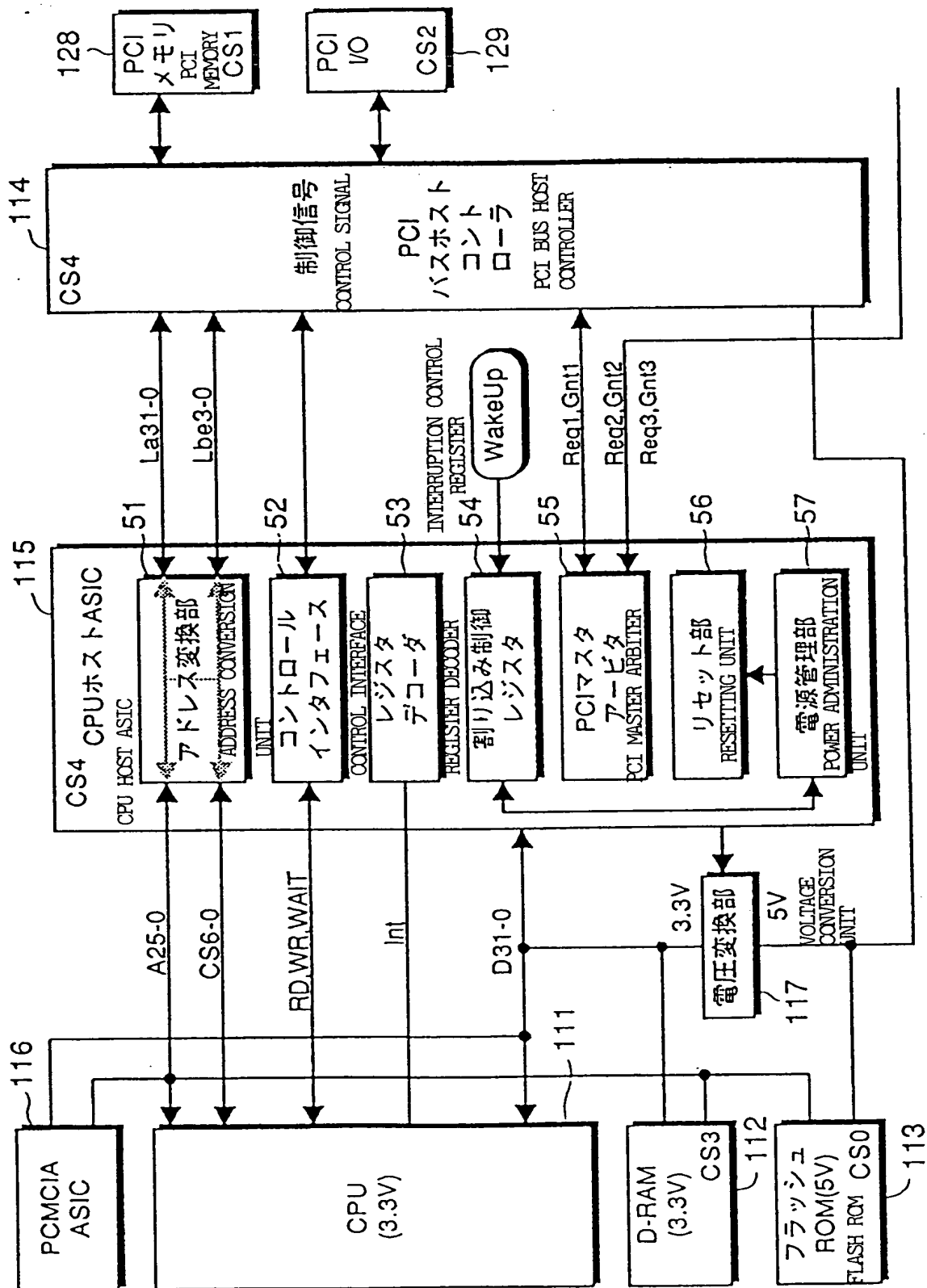
【図2】 (FIG. 2)



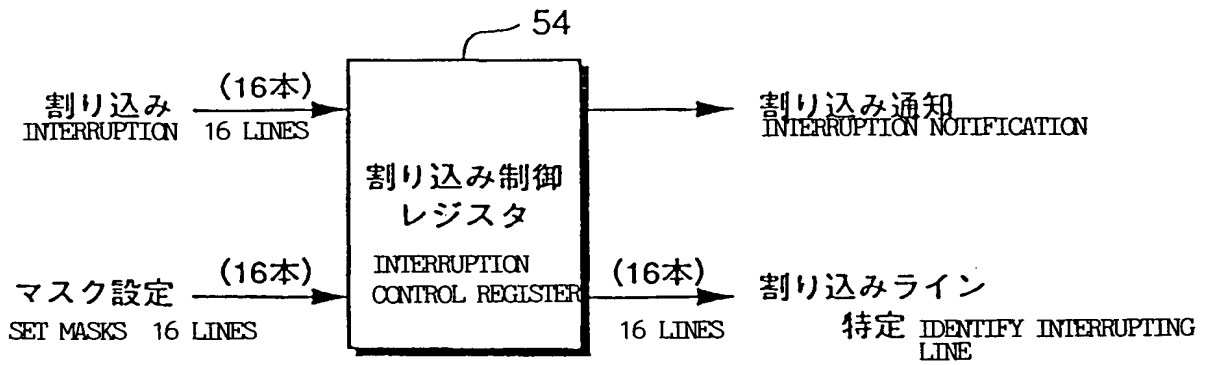
【図3】 (FIG. 3)



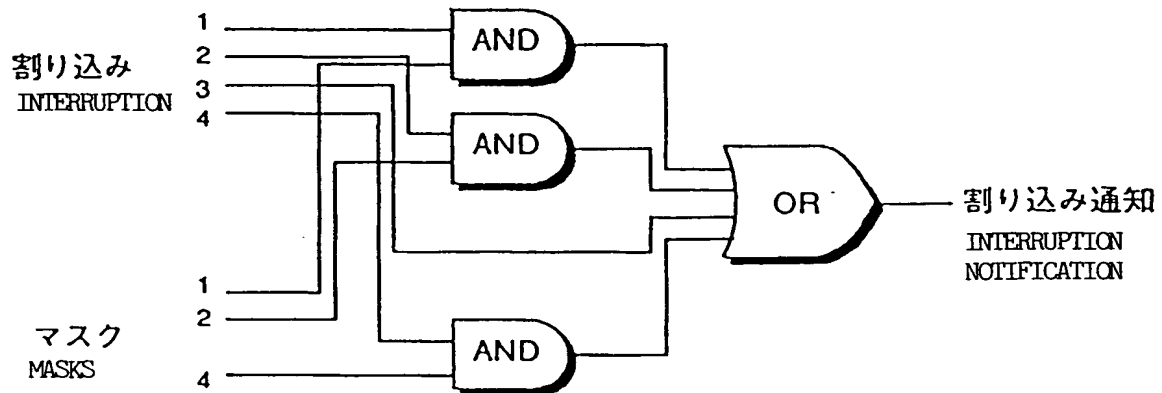
【図4】 (FIG. 4)



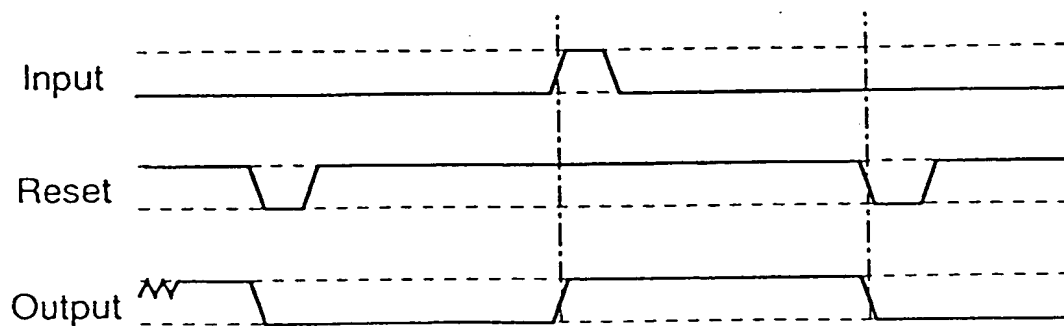
【図 5】 (FIG. 5)



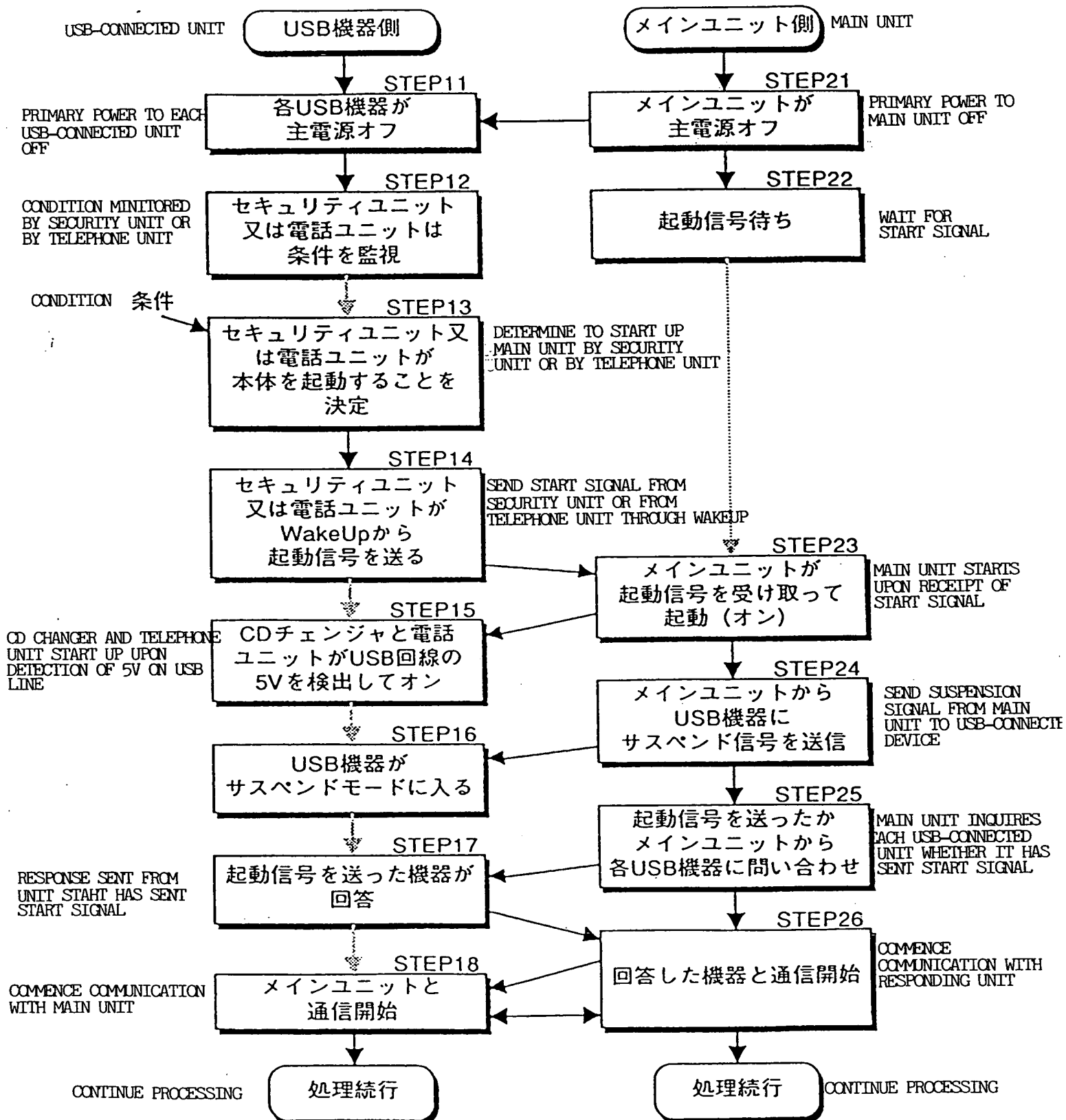
【図 6】 (FIG. 6)



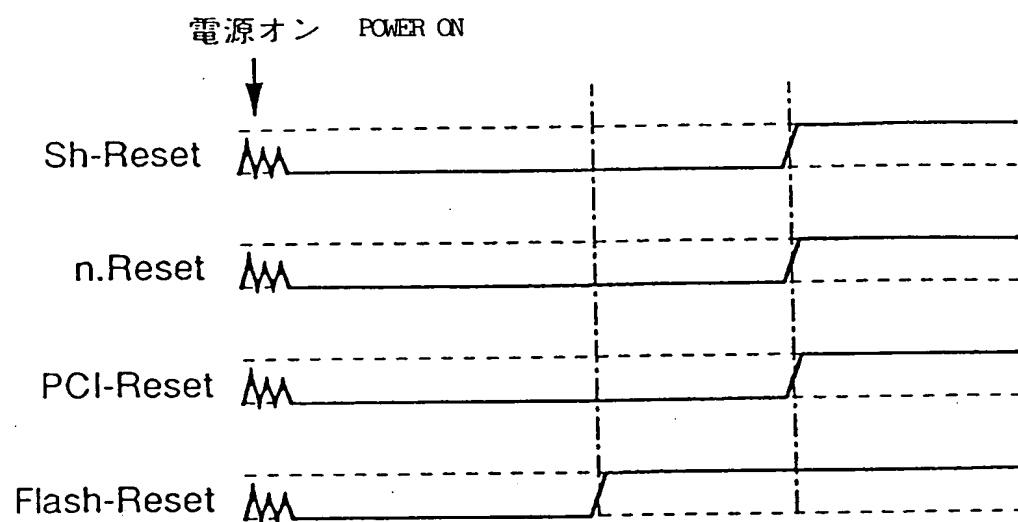
【図 7】 (FIG. 7)



【図8】 (FIG. 8)



【図 9】 (FIG. 9)



[Name of Document] Abstract

[Abstract]

[Problem] To make it possible to start up a main unit of a car audio system from a peripheral unit, by using a simple wiring arrangement.

[Solving Means] A detecting unit 512 of a USB-connected unit 501 detects that a predetermined condition has been satisfied. A start signal transmitting unit 514, when the satisfaction of the condition is detected, sends a start signal to the main unit 1. The start signal is detected by a start signal receiving unit 184 of the main unit 1. A power control unit 183 turns the power supply to the main unit 1, in response to the detection of the start signal. An inquiry unit 185 inquires each USB-connected units whether the unit has sent the start signal. An answering unit 515 of each USB-connected unit 501 answers to the inquiry.

[Selected Figure] Fig. 2

[Name of Document] Data of correction by authority

[Name of Document Corrected] Application for patent

<Information Admitted/Added>

[Applicant]

[ID number] 000001487

[Address/Residence] 5-35-2, Hakusan, Bunkyo-ku, Tokyo,
Japan

[Name] Clarion Co., Ltd.

[Agent] Requester

[ID number] 100081961

[Address/Residence] c/o Kiuchi Patent Office, 404
Hosokawa Bldg., 1-1-17, Akasaka
Minato-ku, Tokyo

[Name] Mitsuharu Kiuchi

RESUME INFORMATION ON APPLICANT

ID Number [000001487]

1. Date of alteration August 23, 1990

[Reason of alteration] Newly registered

Address: 5-35-2, Hakusan, Bunkyo-ku, Tokyo,
Japan

Name: Clarion Co., Ltd.